

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE FARMACIA
Departamento de Nutrición y Bromatología I
(Nutrición)



Influencia de la dieta y del grado de actividad física en el estado nutritivo y capacidad funcional de un colectivo de personas de edad avanzada de la Comunidad de Madrid

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR

Estrella Turrero Pontiel

Directores

Pedro Andrés Carvajales

Rosa María Ortega Anta

Madrid 2005

DEPARTAMENTO DE NUTRICION Y BROMATOLOGIA I
FACULTAD DE FARMACIA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID



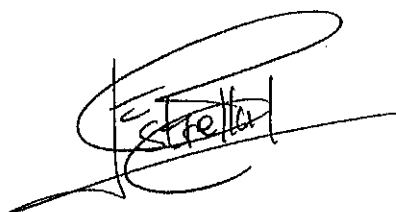
INFLUENCIA DE LA DIETA Y DEL GRADO DE ACTIVIDAD FISICA EN EL ESTADO
NUTRITIVO Y CAPACIDAD FUNCIONAL DE UN COLECTIVO DE
PERSONAS DE EDAD AVANZADA DE LA COMUNIDAD DE MADRID

ESTRELLA TURRERO PONTIEL

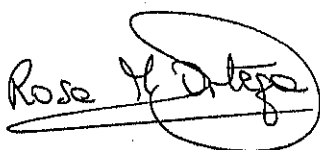
1995

INFLUENCIA DE LA DIETA Y DEL GRADO DE ACTIVIDAD FISICA EN EL ESTADO
NUTRITIVO Y CAPACIDAD FUNCIONAL DE UN COLECTIVO DE
PERSONAS DE EDAD AVANZADA DE LA COMUNIDAD DE MADRID

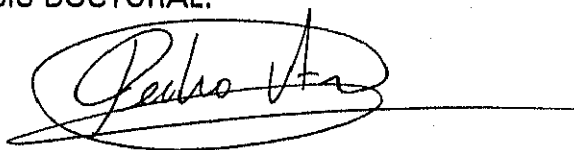
ESTRELLA TURRERO PONTIEL
Aspirante al grado de Doctora en Farmacia



DIRECTORES DE TESIS DOCTORAL:

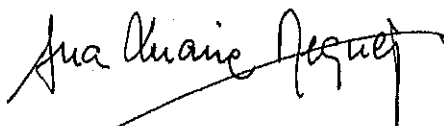


Dra. ROSA MARIA ORTEGA ANTA



Dr. PEDRO ANDRES CARVAJALES

Vº Bº DIRECTORA DEL DEPARTAMENTO



Fdo.: Dra. ANA MARIA REQUEJO

TRABAJO REALIZADO CON AYUDA DEL FONDO DE INVESTIGACIONES SANITARIAS
DE LA SEGURIDAD SOCIAL (FISSs)

Una vez terminada esta tesis, quiero agradecer desde esta primera página a todas aquellas personas que han hecho posible que se llevase a cabo.

En primer lugar quiero agradecer a los directores de la misma: Dra. Rosa M^a Ortega Anta y Dr. Pedro Andres Carvajales, por su gran apoyo, ayuda y dedicación en todo momento, lo que ha hecho posible que este trabajo sea una realidad.

A la directora del Departamento de Nutrición: Dra. Ana M^a Requejo, por haberme permitido realizar la tesis en el Departamento.

Al Profesor Gregorio Varela por iniciarme en el mundo de la Nutrición al colaborar con él y su grupo, en el estudio Seneca realizado en Betanzos.

A la Dra. Mara Gonzalez por los buenos ratos compartidos trabajando en Betanzos y por la amistad que siempre me ha demostrado.

A Dra. María Jesús Gaspar, por su gran ayuda en la realización de las pruebas hematológicas y bioquímicas.

A los doctores Dr. Alfonso Encinas-Sotillo y Dr. Elías Díaz-Albó por su colaboración en la selección de la muestra de ancianos estudiada. A todos las personas de edad avanzada anónimas, que han formado una parte esencial de la tesis, a los ancianos que viven en la Residencia Peña-Grande, junto con la Congregación Hijas de la Caridad de San Vicente de Paúl, así como el personal que trabaja en la Residencia. A las personas de edad avanzada, que pertenecen al Club de Tenis de Chamartín y a los que asisten a la consulta del Dr. Encinas, sin su colaboración no se podría haber realizado esta tesis.

A todos mis compañeros/as, han sido muchas las personas que han trabajado conmigo desde el inicio de esta tesis, en primer lugar agradezco su apoyo y amistad a: Olivia, Eva, Marcela y María que colaboraron en este trabajo en sus primeros comienzos. A mis compañeras posteriores: Charo, María del Pino, Ana Lopez, Elena Rodriguez, Begoña, Elena Quintas, Beatriz, Lola, Mercedes, Lucilla y Ana García y a los chicos de Pedro: Miguel, Angel y Alfonso.

Muy especialmente a Carmen Sandoval, Mercedes, Paqui, Carmen Bravo, Juani y Nines, con las que he podido contar en todo momento con su amistad y que han compartido los buenos y malos momentos, animandome a terminar esta tesis.

A Isabel Orvay, Silvia, M^a Rosa y Emilio por su apoyo amistoso y cordial.

Por último, quiero dar las gracias a todas y cada una de las personas de los Departamentos de Nutrición y Técnicas Instrumentales, que han estado cerca de mí durante el tiempo de la realización de este trabajo.

A todos, Gracias.

A mis padres,

A mi hermana,

A Juanjo.

INDICE

1 - OBJETO	1
2 - SITUACION BIBLIOGRAFICA	
2.1- El envejecimiento de la Población: Datos demográficos	3
2.2- Efectos del envejecimiento en el estado nutricional	5
2.2.1 Cambios fisiológicos	6
2.2.2 Cambios bioquímicos	10
2.2.3 Cambios psicológicos	14
2.2.4 Cambios económicos y sociales	16
2.3 - Enfermedades relacionadas con la edad y la influencia de la actividad	
2.3.1 Enfermedad cardiovascular	18
2.3.2 Aterosclerosis	20
2.3.3 Osteoporosis	22
2.3.4 Hipertensión	25
2.3.5 Diabetes mellitus	27
2.3.6 Cáncer	29
2.4- Influencia de la actividad en el estado nutricional	32
2.5- Influencia de la nutrición en el envejecimiento y salud	34
2.6 - Ingestas Recomendadas para los ancianos	36
2.6.1 Requerimientos energéticos	37
2.6.2 Recomendaciones de proteínas	40
2.6.3 Recomendaciones de hidratos de carbono y fibra	41
2.6.4 Recomendaciones de lípidos	42
2.6.5 Recomendaciones de vitaminas y minerales	43
2.6.6 Recomendaciones de agua y alcohol	48
2.7 - Influencia beneficiosa de la actividad física en la salud y en el envejecimiento	49
2.8- Estudio de la capacidad funcional del anciano	52
2.8.1 Fuerza muscular	54
2.8.2 Flexibilidad	55
2.8.3- Estudio del gasto calórico y del metabolismo basal	57

3 - MATERIAL Y METODOS

3.1- Características de la muestra	63
3.1.1 Grupo de ancianos acogidos a una Residencia	63
3.1.2 Grupo de ancianos de vida independiente	63
3.2- Selección de la muestra	64
3.2.1 Grado de participación	64
3.2.2 Sexo y edad de la muestra	64
3.2.3 Grado de actividad física	65
3.3- ESTUDIOS	
3.3.1. Estudio de la Tasa metabólica basal y Gasto Calórico	66
3.3.1.1 Cálculo de la Tasa metabólica basal o mínima diaria	66
3.3.1.2 Cálculo de gasto calórico diario	67
3.3.1.3 Cálculo de la Tasa metabólica basal por calorimetría indirecta	68
3.3.2. Estudio Diético	70
3.3.3. Estudio Hematológico y Bioquímico	71
3.3.3.1 Parámetros hematológicos	72
3.3.3.1.1 Recuentos de Globulos rojos, blancos y plaquetas	72
3.3.3.1.2 Hemoglobina	72
3.3.3.1.3 Índice hematocrito	72
3.3.3.1.4 Valores Corpusculares: VCM; HCM; CHCM	72
3.3.3.2 Parámetros bioquímicos	73
3.3.3.2.1 Parámetros proteicos: Proteínas totales, Albúmina, Globulinas, A/G, Prealbumina, RBP	73
3.3.3.2.2 Parámetros nitrogenados: Urea, Acido úrico, Creatinina	74
3.3.3.2.3 Parámetros glucídicos: Glucosa	75
3.3.3.2.4 Parámetros Lipídicos: Triglicéridos, Colesterol	75
fracciones lipoproteicas transportadores de colesterol: VLDL, HDL, LDL	75
3.3.3.2.5 Vitaminas: B ₁ , B ₂ , B ₆ , vitamina C, B ₁₂ , ácido fólico, tocoferol y retinol	80
3.3.3.2.6 Minerales: Hierro sérico, transferrina, ferritina	80
calcio, fosforo, zinc	81

3.3.4- Estudio antropométrico	
3.3.4.1 Peso, talla	82
Plegues cutaneos; circunferencias; diámetros	82
3.3.4.2 Indicadores de adiposidad relativa	83
3.3.4.3 Porcentaje de grasa corporal	83
3.3.4.4 Masa muscular	84
3.3.5 - Estudio de las pruebas funcionales	
3.3.5.1 Test de adiposidad Corporal	85
3.3.5.2 Test de la función músculo esquelética	85
3.3.5.3 Flexibilidad	86
3.3.5.4 Análisis frecuencia cardíaca	86
3.3.5.5 Prevalencia de enfermedades	86
3.4. -TRATAMIENTO ESTADISTICO	88
 4 - RESULTADOS	
4.1 Resultados del Gasto calórico y Tasa metabólica basal (Tablas 1 al 15)	89
4.2 Resultados del Estudio Dietético (Tablas 16 al 39)	98
4.3 Resultados del Estudio Hematológico y Bioquímico (Tablas 40 al 57)	114
4.4 Resultados del Estudio Antrópometrico (Tablas 58 al 72)	127
4.5 Resultados de las Pruebas Funcionales (Tablas 73 al 78)	138
4.6 Tablas de correlaciones (Tablas 79 al 99)	141

5 - DISCUSION

5.1 Discusión del grado de actividad física, Tasa metabólica basal y Gasto calórico.

5.1.1 Grado de actividad física	163
5.1.2 Tasa metabólica y Gasto calórico	164
5.1.2.1 Tasa metabólica basal	164
5.1.2.2 Tasa metabólica por calorimetria indirecta	167
5.1.2.3 Gasto calórico	169

5.2- Discusión de resultados del estudio dietético

5.2.1 Ingesta calórica	175
5.2.2 Ingesta de hidratos de carbono	178
5.2.3 Ingesta de proteínas	179
5.2.4 Ingesta lipídica	
5.2.4a Ingesta de grasa	182
5.2.4b Ingesta de ácidos grasos	183
5.2.4c Ingesta de colesterol	187
5.2.5 Ingesta de fibra	188
5.2.6 Ingesta de alcohol	189
5.2.7 Ingesta de vitaminas	191
5.2.8 Ingesta de minerales	209
5.2.9 Calidad de la dieta	
5.2.9.1 Perfil calórico	218
5.2.9.2 Índice calidad nutricional	221

5.3 - Discusión de resultados del estudio hematológico y bioquímico

5.3.1 Discusión de parámetros hematológicos	225
5.3.1.1 Recuento de Globulos rojos	225
5.3.1.2 Hemoglobina	227
5.3.1.3 Índice hematocrito	229
5.3.1.4 Valores Corpusculares: VCM, HCM, CHCM	230
5.3.1.5 Recuento de Globulos blancos	234
5.3.1.6 Recuento de Plaquetas	235

5.3.2. Discusión de parámetros bioquímicos	235
5.3.2.1 Parámetros proteicos: Proteínas totales, Albúmina, Globulinas, A/G, RBP, Prealbumina	235 240
5.3.2.2 Parámetros nitrogenados: Urea, Acido úrico, Creatinina	242
5.3.2.3 Parámetros glucídicos: Glucosa	244
5.3.2.4 Parámetros Lipídicos: Trigliceridos, Colesterol	245
Fracciones lipoproteicas transportadores de colesterol	248
5.3.2.5 Vitáminas hidrosolubles: B ₁ , B ₂ , B ₆ , B ₁₂ , ácido fólico, vitamina C,	250
Vitáminas Liposolubles : retinol y tocoferol	258
5.3.2.6 Minerales: Hierro sérico, transferrina, ferritina	260
zinc, calcio y fosforo	265
 5.4 - Discusión de resultados del estudio antropométrico	
5.4.1. Talla y Peso	267
5.4.2 Indicadores de adiposidad	271
5.4.3 Pliegues cutaneos:	
bicipital, tricipital, subescapular, suprailiaco, abdominal	274
5.4.4 Circunferencias y diámetros:	
5.4.4.1 C. cintura, C. cadera	278
5.4.4.2 Relación cintura/cadera	278
5.4.4.3 Diámetro de cadera	280
5.4.5 Composición corporal:	
5.4.5.1 Densidad	281
5.4.5.2 Grasa Corporal	282
5.4.5.3 Masa Libre de Grasa	285
5.3.5.4 Masa Muscular	285
 5.5 Discusión de capacidad funcional	
5.5.1 Test de adiposidad Corporal	289
5.5.2 Test de la función musculo-esqueletica: Fuerza dinamométrica	290
5.5.3 Test de Flexibilidad	293
5.5.4 Tensión arterial	294
 6- CONCLUSIONES	297
 7- BIBLIOGRAFIA	305

INDICE DE GRAFICAS

Gráficas 1 a-b - Tasa metabólica basal según el sexo, edad y actividad	166
Gráfica 2 - Consumo de oxígeno	169
Gráfica 3 - Factor de actividad (PAL)	170
Gráfica 4 - Gasto calórico por actividades	171
Gráficas 5 a-b - Gasto calórico según el sexo, edad y actividad	173
Gráfica 6 a-b - Infravaloración del consumo según sexo, edad, actividad	176
Gráfica 7 - Alimentos que aportan hidratos de carbono	179
Gráfica 8 - Contribución de proteínas a las IR	180
Gráfica 9 - Alimentos que aportan proteínas	181
Gráfica 10 - Alimentos que aportan lípidos	183
Gráficas 11 a-b - Porcentaje de ácidos grasos según sexo, edad, actividad	185
Gráfica 12 - Alimentos que aportan colesterol	188
Gráfica 13 - Alimentos que aportan tiamina	192
Gráfica 14 a-b - Contribución de vitaminas hidrosolubles a las IR	194
Gráfica 15 - Alimentos que aportan riboflavina	195
Gráfica 16 - Alimentos que aportan cianocobalamina	198
Gráfica 17 - Alimentos que aportan vitamina C	200
Gráfica 18 a-b - Contribución de vitaminas liposolubles a la IR	204
Gráfica 19 - Alimentos que aportan vitamina A	208
Gráfica 20 - Alimentos que aportan calcio	210
Gráfica 21 a-b - Contribución de minerales a las IR	211
Gráfica 22 - Alimentos que aportan hierro	214
Gráfica 23 - Alimentos que aportan iodo	215
Gráfica 24 - Alimentos que aportan magnesio	216
Gráficas 25 a-b - Perfil calórico según sexo, edad y actividad	219
Gráficas 26 a-b - INQ de vitaminas hidrosolubles según sexo, edad y actividad ..	222
Gráficas 27 a-b - INQ de vitaminas liposolubles según sexo, edad y actividad ..	223
Gráficas 28 a-b - INQ de minerales según sexo, edad, actividad	224
Gráficas 29 a-b - Deficiencias Hematológicas según sexo y actividad	226
Gráficas 30 a-b - Deficiencias Hematológicas según edad y actividad	228
Gráficas 31 a-b - Deficiencias Bioquímicas según sexo y actividad	237
Gráficas 32 a-b - Deficiencias Bioquímicas según edad y actividad	239
Gráficas 33 a-b - Deficiencias en Vitáminas según sexo y actividad	251
Gráficas 34 a-b - Deficiencias en Vitáminas según edad y actividad	253
Gráficas 35 a-b - Deficiencias en Minerales según sexo y actividad	261
Gráficas 36 a-b - Deficiencias en Minerales según edad y actividad	263

Gráfica 37 - Peso de los ancianos	268
Gráfica 38 - Altura de los ancianos	268
Gráfica 39 - Valores del Índice de Quetelet	273
Gráficas 40 a-b - Pliegues cutaneos según sexo, edad y actividad	276
Gráficas 41 a-b - Circunferencias según sexo, edad y actividad	279
Gráfica 42 - Relación cintura y cadera	280
Gráfica 43 - Diámetro de Cadera	281
Gráficas 44 a,b - Grasa Corporal media según sexo, edad y actividad	284
Gráficas 45 a-b - Masa Libre de Grasa	286
Gráfica 46 - Masa muscular	287
Gráficas 47 a-b - Fuerza Dinamometría según sexo, edad y actividad	291
Gráfica 48 - Flexibilidad del anciano	294
Gráficas 49 a-b - Tensión arterial según sexo, edad y actividad	295

1. OBJETO

El interés actual por el conocimiento del estado nutritivo y las necesidades nutricionales de las personas de edad avanzada puede atribuirse en general a dos razones principales. Por un lado, al gran aumento en la proporción de este grupo de población, y por otro, a la elevada frecuencia con que se encuentran manifestaciones de malnutrición en dicho colectivo.

En esta etapa de la vida es muy importante contar una dieta adecuada y equilibrada que permita el anciano desarrollar convenientemente sus actividades diarias y mantener un estado de salud satisfactorio. Una correcta nutrición y una actividad física regular son fundamentales en la consecución de una salud óptima y en la mejora de la calidad de vida de las personas de edad avanzada.

Hoy en día, existe desacuerdo sobre el comienzo de la tercera edad o a qué velocidad se desarrolla el proceso de envejecimiento. Algunos autores distinguen varias etapas: "el anciano joven", aquel con edad de sesenta a setenta y cinco años, que puede hacer ejercicio sin restricción; "el anciano medio", con edades de setenta y cinco a ochenta y cinco años, que experimenta alguna limitación de sus actividades, y "el anciano-anciano", con más de ochenta y cinco años de edad, que requiere un cuidado más completo (Shephard, 1989).

El énfasis reciente en el estilo de vida y en la medicina preventiva, está centrado en la atención al ejercicio como medio de frenar el proceso de envejecimiento y disminuir la incapacidad que producen diversas enfermedades asociadas. Los titulares de algunos informes tales como "los corredores ancianos soportan mejor el proceso de envejecimiento" mantienen la esperanza, cuando no la promesa, de que el estilo de vida activo podría ser el antídoto para la senescencia biológica o para el inevitable proceso de envejecimiento (Ortega Sanchez Pinilla, 1992).

El mantenimiento de la elevada calidad de vida está estrechamente relacionado con el grado de independencia en las actividades de la vida diaria. La ancianidad es una etapa más de la vida, que no tiene porqué ir unida a la enfermedad aunque sí conlleva un proceso involutivo biológico que no afectará por igual a todas las personas. El padecimiento de problemas nutricionales puede dificultar la autonomía de los ancianos para aspectos concretos de su vida y su entorno.

La edad avanzada es una etapa vulnerable desde el punto de vista nutricional, en la que las deficiencias nutricionales son más frecuentes y sus efectos mucho más severos, dada la escasa capacidad de adaptación del anciano ante cualquier desequilibrio, por lo que las dietas restrictivas son peligrosas y deben ser introducidas con precaución. Incluso las deficiencias ligeras pueden influir negativamente en la salud y en la capacidad de realización de diversas funciones físicas y mentales, perjudicando gravemente la calidad de vida del anciano (Chandra y cols., 1991).

Es indudable, por tanto, que el estado de salud de las personas de edad avanzada depende, a parte de factores genéticos y clínicos que escapan a nuestro control, de dos aspectos que deben ser cuidadosamente vigilados: una dieta adecuada y un cuidado programa de actividad física. Estos dos aspectos no sólo afectan a la salud física sino también a la psíquica que de manera indirecta condiciona la salud posterior del anciano (Rudman, 1989). Estos son algunos de los principales factores que pueden condicionar la calidad de vida del individuo, de modo que adoptando ciertos hábitos alimentarios y físicos se pueden prevenir o mejorar la evolución de enfermedades crónicas como las óseas, coronarias e hipertensión (Kohrs, 1982a).

Estos hechos, unidos al enorme aumento del número de personas de edad avanzada que se ha producido en todas las sociedades desarrolladas en los últimos años (Igenbleek, 1991; Ortega Sanchez Pinilla, 1992), el desconocimiento existente en torno a su problemática nutricional (Hoyer, 1990) y las enfermedades propias del proceso de envejecimiento (Masoro, 1990; Nieman, 1990), nos ha llevado a profundizar en este campo, no sólo para aumentar los conocimientos científicos en un terreno en el que son muy necesarios sino por la posible utilidad práctica del estudio que contribuirá a mejorar la salud física, psíquica y bienestar del colectivo, lo que puede tener grandes repercusiones sociales, sanitarias y económicas (Ferro Luzzi y cols., 1991).

Son muchos los factores que pueden influir en un sentido o en otro modificando el estado nutritivo y el grado de actividad física. Por ello, el objeto del presente trabajo es conocer la influencia de todos estos factores en distintos colectivos de ancianos de la Comunidad Autónoma de Madrid, estudiando con detalle su estado nutritivo, hematológico, bioquímico, antropométrico y la capacidad funcional que presentan.

2. SITUACION BIBLIOGRAFICA

2.1- EL ENVEJECIMIENTO DE LA POBLACION: DATOS DEMOGRAFICOS

Cada vez es más numeroso el grupo de personas que tienen 65 años o más, y se espera que en los próximos 10 años incremente un 20% (Bethesda, 1987; Fong, 1983; Lewis y Bell, 1990; McPherson, 1986; Salgado, 1988; Surgeon General's Report, 1988; Zienlanski y cols., 1980). Este fenómeno sin precedentes de envejecimiento de la población lleva implícito un aumento de atención médica, de los recursos y gastos, para las personas de la tercera edad (Ortega Sánchez Pinilla, 1992).

La población anciana del mundo aumenta a un ritmo de 2.4% anual. En 1980 los individuos con más de 65 años comprendían un 12% de la población, comparado con el 4% que existía en 1900 (Igenbleek, 1991; Nieman, 1990b).

Durante los últimos 25 años, las tasas de natalidad y mortalidad han experimentado una disminución y la expectativa de vida ha sufrido un incremento en las sociedades modernas (Ferro-Luzzi y cols., 1991; McPherson, 1986; Nieman, 1990b). Existen dos procesos demográficos, que explicarían la inversión de la pirámide de población, un fenómeno conocido como "**population aging**" un envejecimiento de la población (el 9% de la población de Norteamérica y entre 11 a 15% de las ciudades europeas, son personas de más de 65 años) (Caballero García, 1991). Otro fenómeno demográfico que incide en el porcentaje de elevación de número ancianos es el de "**baby boom**" disminución de la tasa de natalidad (McPherson, 1986). Además, en la actualidad los avances sociales, médicos y nutricionales permiten sobrevivir a muchas personas hasta edades muy avanzadas (Albanese, 1980; Ferro-Luzzi y cols., 1991; Parreño, 1983).

El envejecimiento de la población mundial tiene un impacto sobre el sistema socio-económico y sanitario. Proporcionalmente al aumento del número de ancianos se incrementan los gastos que generan este colectivo. Concretamente, desde el punto de vista sanitario, visitan mayor número de veces al médico (7 veces por cada 5 del resto de la población), tienen más patologías y toman más medicamentos (Besdine, 1982; Caballero García, 1991; Chernoff y Lipschitz, 1990; Kohrs, 1982b; Whitney y Cataldo, 1983), esto ha dado lugar a un problema de gran importancia económica, pues la población anciana necesita más cuidados de salud y servicios sociales que otros grupos de población, por tanto los gastos socio-sanitarios generados se incrementan considerablemente (Besdine, 1982; Chernoff y Lipschitz, 1990; WHO, 1983).

Teniendo en cuenta el papel importante que tiene la nutrición sobre la salud, cada vez se está prestando mayor atención a los problemas nutricionales, debido a su enorme influencia en la salud bienestar y a la capacidad física e intelectual de la población anciana, es necesario por tanto estudiar el estado nutricional de las personas de edad avanzada para ver cómo contribuye en los distintos estados patológicos de este grupo (Ferro-Luzzi y cols., 1991).

Con una nutrición correcta se conseguiría mejorar la salud del colectivo y acortar la duración de sus enfermedades, con lo cual no sólo se consiguen mejoras sanitarias y sociales, sino también económicas (Garay Lillo y col., 1989). El papel de la nutrición sería bueno para el mantenimiento de la salud y para conseguir una mejor vejez, previniendo por tanto las enfermedades (Chernoff y Lipschitz, 1990; Gichrest y Rowe, 1982).

En concreto, la preocupación por el cuidado nutricional de los ancianos (Albanese, 1980, Aranceta, 1988; Bidlack y cols., 1986; Fidanza y cols., 1984a; Grande Covian, 1985b; Herrero, 1986; Lipschitz y cols., 1985; Lynch y cols., 1982; Santi Cano y cols., 1991; Vera-Vera y cols., 1987), se está generalizando en todas las sociedades, debido a que es un factor importante para mantener un estado nutricional correcto y prevenir las enfermedades.

El interés por el estudio de la problemática nutricional de las personas de edad avanzada, ha aumentado considerablemente en los últimos años, debido a varios motivos como el incremento espectacular del número de ancianos (Collado Cano, 1991; Lewis y Bell, 1990; Salgado, 1990). La ancianidad es una etapa de la vida que puede tener gran duración; las personas de edad avanzada constituyen un colectivo vulnerable desde el punto de vista nutricional, por una gran variedad de razones, incluyendo las fisiológicas, psicológicas, sociológicas y patológicas (Rojas, 1985; Santi Cano y cols., 1991; Varela, 1989). Hay un desconocimiento en relación con el tema (Varela y cols., 1989; Watkin, 1982), ya que los conocimientos sobre el anciano y la influencia de la nutrición en el envejecimiento y la salud mental, son muy limitados (Somogyi y Kopp, 1983).

Son inevitables los cambios de salud y la disminución de movilidad que aparecen al ir aumentando la edad. El incremento de la expectativa de vida a más de 65 años observado en la última centuria, puede ser debido a la dieta, al ejercicio y a factores personales y socioeconómicos que han ayudado a prolongar y mejorar la buena salud de las personas de edad avanzada (Nieman, 1990b; Rowe, 1985).

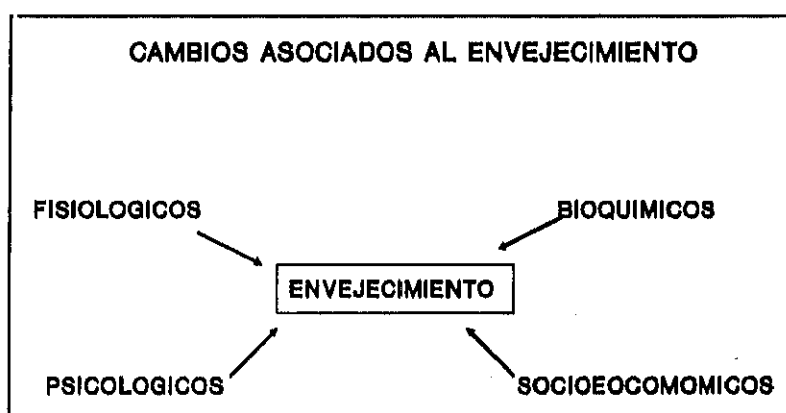
La frecuencia con que este colectivo padece procesos degenerativos (cardiovasculares, cáncer, afecciones mentales y del aparato locomotor) (Masoro, 1990b; Nieman, 1990a), alteraciones metabólicas (diabetes, trastornos de la nutrición) (Hoyer, 1990; Neiman, 1991), alteraciones de la vista, el oído (Nieman, 1990b), de la boca, pies, caídas y accidentes; les conduce con frecuencia a un estado de cronicidad e invalidez (Salgado, 1990). Más de 60% de las personas mayores de 65 años tiene alta la presión arterial y aproximadamente un 30% padece enfermedad cardíaca (Nieman, 1990b). La enfermedad cardíaca, el cáncer y los ataques cardíacos son los responsables de 3 de cada 4 muertes de personas mayores y de un 50% de los encamados (Nieman, 1990b; US Senate, 1988).

2.2 -EFECTOS DEL ENVEJECIMIENTO EN EL ESTADO NUTRICIONAL

En el proceso de envejecimiento existen variaciones fisiológicas (Nieman, 1990b), psicológicas, económicas y cambios sociales que están relacionados con el estado nutricional (Esquema 1) (Ferro-Luzzi y cols., 1991; Ingenbleek, 1991).

El estado nutricional está determinado en algunas ocasiones por la elección de alimentos erróneos, provocados por los factores económicos, culturales y el estilo de vida (Ferro-Luzzi y cols., 1991).

Existen una serie de cambios durante el proceso de envejecimiento que vamos a tratar a continuación (Esquema 1).



Esquema 1

2.2.1- CAMBIOS FISIOLÓGICOS:

Los factores fisiológicos son quizá los más importantes a la hora de interpretar las necesidades nutricionales del anciano, y son consecuencia de los cambios que se producen en los sistemas pulmonar, cardiovascular, olfatorio, gustativo, renal y gastrointestinal durante el envejecimiento (Bruner y cols., 1987; Watkin, 1982; Rojas, 1985).

-- Cambios en la percepción de algunos sentidos.

Algunas funciones fisiológicas, incluyendo el sentido del olor y del gusto, disminuyen con la edad (Kamath, 1982; Smith y Gilligan, 1988). Estos cambios traen consigo la disminución del apetito, la mala utilización de los nutrientes y la limitación de funciones fisiológicas (Surgeon General's Report, 1988).

El anciano con frecuencia tiene disminuida la sensación del sabor a la comida. Los sabores disminuyen en número y magnitud, afectando al sabor dulce y salado principalmente (Nieman, 1990b). Cerca de un 40% de las personas de más de 80 años tienen dificultad para identificar sustancias por el olfato (Nieman, 1990b).

La función visual disminuye desde los 45 años y empeora gradualmente con el paso de los años. Después de los 80 años existe una baja proporción de población con buena visión (Nieman, 1990b), existiendo una pérdida de capacidad de enfoque (Finch, 1990). Esta disminución de visión hace que la comida les resulta menos agradable (Roe, 1985b).

-- Modificación morfológica y funcional.

Los procesos de envejecimiento origina una pérdida de la capacidad de adaptación ante cambios exógenos y endógenos, que contribuyen a hacer al anciano vulnerable ante cualquier problema nutricional (Albanese, 1980; Brubacher y Schelettwein-Gsell, 1983; Bruner y cols., 1987; Gennari, 1983; Gersovitz y cols., 1980; Munro, 1983c; Parizkova, 1983; Sartin y cols, 1980; Zittoum, 1985; Watkin, 1982).

Desciende la capacidad funcional del corazón, pulmón y riñón en condiciones extremas (Finch, 1990). Disminuyen la capacidad de enfrentarse a cambios en la temperatura ambiental y la capacidad del organismo para combatir la infección; sin embargo aumentan las respuestas autoinmunitarias (Finch, 1990). La reducción de la actividad física está acompañada con una disminución del consumo de oxígeno y del metabolismo basal (Ingenbleek, 1991).

La incapacidad funcional y física es otro problema importante de las personas de edad avanzada que afecta en general al estado nutricional de la persona de edad avanzada (Bruner y cols., 1987; Debry, 1985; Exton-Smith, 1980; Ferro-Luzzi y cols., 1991; Fidanza, 1985; Nieman, 1990b; Watkin, 1982); con la consiguiente disminución de su apetito (Ojeda y cols., 1988; Suboticanec y cols., 1989).

El progresivo aumento de la incapacidad y la pérdida del bienestar e independencia después de los 65 años, se cree que es el resultado de la combinación del proceso de envejecimiento y las enfermedades relacionadas con la edad. En general, la incapacidad para realizar las actividades básicas de la vida diaria (comer, lavarse, andar) afecta al 10% de los ancianos entre 65 y 75 años, al 20% entre los 75 y 85 años y al 40% de los mayores de 85 años (Rudman, 1989).

Algunos ancianos desarrollan una conducta negativa hacia la comida o la ingesta de líquidos, lo cual hace muy difícil llevar una dieta equilibrada (Ojeda y cols., 1988).

-- Modificaciones en el aparato digestivo.

La edad determina cambios en el aparato gastrointestinal (Nieman, 1990b), que dificultan la ingestión de alimentos, masticación, digestión, absorción de nutrientes, así como el metabolismo y la utilización de los mismos (Debry, 1985; Ducreuzet, 1981; Pico, 1989; Vera-Vera y cols., 1987; Zittoun, 1985), esto facilita la aparición de desequilibrios nutricionales en el anciano (Albanese, 1980; Alfin-Slater y Kritheshy, 1980; Jeffay, 1982; Whitney y Cataldo, 1983; WHO, 1983).

Los problemas en la dentadura que aparecen al aumentar la edad (Ojeda, 1988), disminuye la posibilidad de masticar los alimentos (Albanese, 1978) y pueden llevar a limitar la dieta a comidas blandas y líquidas, ricas en hidratos de carbono (Pico, 1989) evitando la carne y otros alimentos duros y difíciles de masticar (Albanese, 1980; Aranceta, 1988; Geisler y Bates, 1984; Herrero, 1986; Jimenez, 1985; Ojeda y cols., 1988; Schlenker, 1984; Steen, 1983; Whitney y Cataldo, 1983) y el sentido del gusto esta alterado como hemos mencionado anteriormente (Jimenez, 1985; Ojeda, 1988; Watkin, 1982; Whitney y Cataldo, 1983). Estos hechos unidos al menor apetito, hacen menos placentero el comer.

Con la edad las células estomacales segregan menor cantidad de jugos gástricos, interfiriendo en la digestión de proteínas y cianocobalamina. El intestino delgado no es

capaz de absorber distintos nutrientes, los movimientos gastrointestinales están más reducidos produciéndose la constipación intestinal (Nieman, 1990b).

Problemas de estreñimiento y de incontinencia de heces acostumbran a darse en ancianos, la pérdida de movilidad intestinal, acompaña de forma característica al envejecimiento (Bruner y cols., 1987; Nieman, 1990b). El estreñimiento debido a un consumo dietario pobre en fibra, inactividad física o un estrés emocional puede ser un efecto secundario de determinadas medicaciones. Las personas mayores consumen dietas inadecuadas, consistentes en alimentos tiernos y refinados que son bajos en fibra y en residuos; además existe un abuso de laxantes en este colectivo (Bruner y cols., 1987).

También es frecuente la incontinencia urinaria, más de un 20% de los ancianos que viven en casa y un 75% de los hospitalizados no controlan los músculos relacionados con la vejiga urinaria y el efecto de la micción (Nieman, 1990b).

-- Pérdida de Peso Corporal.

Existe una disminución del peso corporal medio, en las personas de edad avanzada, la masa ósea y la muscular disminuyen, esto es debido a un menor consumo calórico y de nutrientes en los ancianos frente a los jóvenes (Bruner y cols., 1987; Lewis y Bell, 1990; Livesey, 1987; Munro, 1983; Nieman, 1990; Ojeda y cols., 1988); disminuye el número de células funcionales (Albanese, 1980; Alfin-Slater y Kritchesky, 1980; Bruner y cols 1987; Jeffay, 1982; Watkin, 1982); disminuye el agua corporal (Albanese, 1980; Beltran, 1985; Parfitt, 1984), y el tejido óseo (Heaney y cols., 1982b; Parfitt, 1984).

La grasa corporal aumenta (Albanese, 1980; Alfin-Slater y Kritchevsky, 1980; Beltran, 1985; Bruner y col., 1987; Finch, 1990; Ingenbleek, 1991; Jeffay, 1982; Nieman, 1990; Ojeda y cols., 1988) apareciendo cambios de distribución, disminuye en zonas periféricas y aumenta en tronco y zonas internas (Livesey, 1987; Parizkova, 1983).

-- Las patologías y el consumo de fármacos.

Las patologías modifican las necesidades y el estado nutricional del anciano (Albanese, 1980; Aranceta, 1988; Baum y Iber, 1984; Bruner y col., 1987; Davies, 1983; Ducreuzet, 1981; Exton-Smith, 1980; Gonzalez-Gross, 1990; Herrero, 1986; Kamath, 1982; Rosen, 1984; Ruiz-Torres, 1985; Schaefer, 1982; Sevilla, 1989; Smith y Gilligan, 1984).

En las personas de edad avanzada, se dan con mayor frecuencia enfermedades de naturaleza crónica (más de un 85% de los ancianos sufre como mínimo una enfermedad crónica), las enfermedades mas frecuentes son las cardiovasculares, diabetes, hipertensión, osteoporosis, artrosis (Nieman, 1990b; Rudman, 1989; Schaefer, 1982), que pueden modificar los requerimientos nutricionales (Bruner y col., 1987) y la utilización de nutrientes por el organismo del anciano (Rivlin, 1981), muchas de estas personas se ven sometidas a regímenes especiales, que con frecuencia son monótonos y deficitarios en algunos nutrientes (Alfin-Slater y col., 1987), parece que un estado delicado de salud es una causa más importante de inapetencia que la edad (Rudman, 1989; Salgado, 1990).

Los cambios y problemas patológicos se traducen en apatía, depresión y anorexia propios del anciano de los que seguidamente trataremos (Ojeda y cols., 1988; Salgado, 1990).

Las personas de edad avanzada, **consumen fármacos con más frecuencia**, y se enfrentan a que tienen diferente composición corporal y reducida capacidad de metabolización, siendo mayores por tanto los peligros (Fidanza, 1985; Lamy, 1985; Sevilla, 1989; Rivlin, 1982). Los fármacos más ingeridos (aspirina y laxantes) por un porcentaje elevado de ancianos pueden afectar el estado nutricional pues algunas drogas disminuyen el apetito, interaccionan con la absorción de nutrientes específicos o pueden alterar el metabolismo de algunos nutrientes ((Bruner y col., 1987; McGandy y cols., 1986; Munro y cols., 1987; Nieman, 1990b; Pico, 1989; Roe, 1985; Santi Cano y cols., 1990).

La mayoría de los estudios sobre las interacciones fármacos-nutrientes están realizados en jóvenes, en ancianos estas interacciones pueden ser distintas (Collado Cano, 1991; Sevilla, 1989), y por tanto sería muy interesante ver esta relación en ancianos.

-- Desnutrición y sobrealimentación.

En el colectivo de edad avanzada; la desnutrición es rara en ancianos, salvo casos excepcionales, sin embargo la sobrealimentación es un problema importante en algunos países, pues se ha comprobado que el consumo de dietas ricas en grasa puede ir asociado con deficiencias en proteínas, minerales y vitaminas esenciales y condicionar la aparición de diversas patologías (enfermedad coronaria, cáncer, cirrosis, diabetes), que son causas importantes de muerte en sociedades desarrolladas (Nieman, 1991b; Nissinen y Stanley, 1989; Ojeda y cols., 1988; Pico, 1987; Santi Cano y cols., 1991). El aporte disminuido de energía y nutrientes va produciendo paulatinamente disfunciones físicas y mentales (Corpas, 1989; Garay Lillo, 1989; Giurgea, 1991; Kübler, 1988; Rudman, 1989).

La deficiencia más acusada en pacientes de edad es la malnutrición calórico-proteica, que aumenta el índice de mortalidad en este colectivo (Bruner y col., 1987; Lemonnier y cols., 1991; Surgeon General report, 1988).

2.2.2- CAMBIOS BIOQUIMICOS

-- Cambios composición corporal.

Los composición corporal, la función de tejidos y las funciones metabólicas están afectadas por el envejecimiento (Munro, 1983c; Vaughan y cols., 1991; Voorrips y cols., 1991).

Estudios transversales y longitudinales indican que el envejecimiento está asociado a un número de cambios adversos de la composición corporal (Bing-Bielh, 1990; Parizkova, 1977), el tejido muscular disminuye con la edad, aunque el peso del cuerpo se mantiene por una acumulación de masa grasa en la parte baja del tronco, entre abdominales, quedando brazos y piernas con menos cantidad grasa (Bing-Bielh, 1990; Durnin, 1983; Smicklas-Wright, 1990).

El primer parámetro (disminución de la masa magra) requiere técnicas sofisticadas para la determinación del agua o del potasio corporal. El segundo parámetro (la masa grasa) se ajusta mucho más a la medidas antropométricas, en los ancianos se mide mejor la grasa mediante el pliegue cutáneo en tronco (región subescapular y suprailíaca), mientras que en la mujer la grasa se mide mejor en las extremidades bicipital y tricipital (Nieman, 1990a; Ojeda y cols., 1988), debido a la disminución en la masa muscular (Nieman, 1990b).

La grasa corporal es mejor utilizada en el anciano activo y los depósitos de esta serán menores que en los sedentarios; el tejido magro se verá aumentado y las pérdidas minerales de los huesos serán minimizadas (Bing-Bielh, 1990; Cersosimo, 1987; Sidney y cols., 1977).

--Cambios en el tejido músculo esquelético

Con la edad se aprecia una disminución en el tejido muscular esquelético sustituido morfológicamente por tejido adiposo (Munro, 1983; Nieman, 1990; Shock, 1982). La masa corporal total no varía, aunque existe tendencia hacia la adiposidad (Nieman, 1990). El tejido conjuntivo envejece perdiendo notablemente sus cualidades elásticas. En el tejido óseo nos encontramos una tendencia a la discrasia osteocinética, con predominio de la osteolisis sobre la osteosíntesis (Drueke, 1985). Estudios más recientes han demostrado que el ejercicio previene o retarda los cambios del músculo esquelético en adultos (Lane y cols., 1987)

Con la edad la flexibilidad y la función muscular esquelética se va deteriorando con el paso de los años (Nieman, 1990b). Con el ejercicio, se mejora la función músculo-esquelética y la flexibilidad (Nieman, 1990b). Los ejercicios de estiramiento suaves pueden restaurar la flexibilidad, mientras que la actividad progresiva en la que se soporte peso, detiene o revierte las pérdidas de calcio de origen óseo (Smith y Serfass, 1981).

-- Reducción del metabolismo basal

Con la edad al disminuir la actividad física (Ojeda y cols., 1988), se ha descrito una pérdida progresiva del metabolismo basal de los 20 a los 80 años cercana al 20%, esta disminución es superior en las mujeres (Aranceta, 1988; Linder, 1988; Munro, 1983; Pico, 1989). Esto se podría explicar por el mayor contenido en grasa que tienen las mujeres (Grande Covian, 1994), alrededor de un 10% difiere el peso corporal según el sexo (RDA, 1991).

La disminución en los requerimientos energéticos basales se debe a una disminución de la masa magra (Vaughan, 1991), energéticamente gastadora, sustituida por tejido graso (Aranceta, 1988; Linder, 1988; Pico, 1989).

-- Cambios en el calcio.

En el proceso de envejecimiento existe una disminución de la masa ósea mineral, lo cual predispone a un desarrollo de osteoporosis en personas de edad avanzada (Nieman, 1990b), este hecho ha sido discutido por muchos investigadores, pero se cree que una disminución en la masa ósea es un fenómeno frecuente con la edad, esto trae como

resultado un mayor número de fracturas en personas con poca actividad y masa ósea disminuida (Nieman, 1990b); alteraciones tales como osteoartritis (Finch, 1990), afectan a 16 millones de personas, pueden disminuir la posibilidad de comprar y preparar los alimentos (Nieman, 1990b).

La masa ósea máxima se alcanza hacia los 30-35 años. Las mujeres sufren una pérdida especialmente rápida de la misma, en los años posteriores a la menopausia. Los cambios de la masa ósea en las mujeres y hombres ancianos dan lugar a diversos grados de osteoporosis y aumenta la susceptibilidad a las fracturas óseas (Juzmarski, 1989), que no solo se producen a causa de esta pérdida de la masa ósea, sino también por fatiga ósea y mayor laxitud de la conexión entre las trabéculas (Heaney, 1989).

La complejidad de la estructura ósea dificulta los conocimientos sobre el papel que desempeñan los factores nutricionales en la fortaleza del hueso (Heaney, 1989).

Es importante resaltar que en la tentativa de prevenir o retardar este descenso de la masa mineral de los huesos con un aumento de porosidad, se recomienda que los individuos más viejos aumenten el consumo de leche y derivados (Munro, 1981; Pico, 1989), suplementos de vitamina D (Pico, 1989; Schlenker, 1984), también la actividad física tiene un efecto anabólico sobre el calcio (Santora, 1987). Por otro lado, el hacer ejercicio se promueve la densidad ósea, sobre todo en aquellos huesos en los que se cargue el peso del cuerpo al moverse. Se aconseja tomar el sol, pues con ello se favorece la producción de vitamina D, que colabora con la buena absorción del calcio (Moreiras y col., 1990; Odriozola, 1988).

-- Cambios en el hierro y el cinc

Los cambios a nivel de hierro y cinc tienen gran importancia dada la gran variedad de funciones que exigen su presencia. Por ello su falta puede acarrear grandes problemas físicos.

El metabolismo del hierro tiene una gran influencia en la capacidad física en el deporte (Odriozola, 1988). La anemia es el problema nutricional más común en sociedades desarrolladas, la causa principal suele ser la deficiente ingesta de hierro (Ojeda y cols., 1988), aunque también puede deberse a deficiente ingesta de Cobre, Zinc, vitamina B₁₂, ácido fólico, vitamina B₆ y vitamina A (Aranceta, 1988; Ojeda y cols., 1988).

La anemia por deficiencia de hierro perjudica el rendimiento físico e intelectual, dificulta la capacidad de trabajo, por aumentar el esfuerzo necesario para realizar la función cardiorrespiratoria. Varios estudios han puesto de relieve que las personas anémicas, con cifras bajas de hemoglobina, tienen peor rendimiento físico (Odrizola, 1988).

La deficiencia de zinc en humanos determina alteraciones inmunológicas, retraso en la cicatrización y probablemente alteraciones en el sentido del gusto (Ojeda, 1988). La suplementación de zinc mejora estos trastornos de apetito y el gusto (Ojeda y cols., 1988). Se ha relacionado el zinc con la demencia de Alzheimer (Ojeda y cols., 1988).

-- Cambios en el agua corporal total.

En las personas ancianas disminuye el agua corporal total, reduciéndose más aún en las de edad muy avanzada (Schoeller, 1989). Los estudios transversales sugieren que la mayor disminución afecta el agua intracelular. Como la mayor parte de agua está asociada con la masa magra, su pérdida puede ser simultánea a la disminución de grasa. La hidratación media de la masa sin grasa parece permanecer relativamente constante en las personas sanas (Schoeller, 1989).

Los cambios del agua corporal son importantes en lo que se refiere a la distribución de los medicamentos hidrosolubles en el organismo, la administración de diuréticos y la regulación térmica.

-- Cambios en el Volumen de oxígeno máximo (VO_2 max).

Muchos estudios han documentado una disminución gradual de la capacidad de ejercicio máxima capacidad funcional y el consumo máximo de oxígeno con el envejecimiento (Astrand, 1990).

En un estudio realizado en Estados Unidos, con personas haciendo ejercicio al 80% de su capacidad máxima de consumo de oxígeno, se comprobó que tras cesar en el esfuerzo, el efecto sobre ellas era todavía mayor y más prolongado con referencia al gasto de energía requerido para mantener su metabolismo (Odrizola, 1988).

Muchos investigadores han evaluado los efectos del envejecimiento en el sistema cardiorespiratorio, centrado en la capacidad del trabajo cardíaco o $VO_2\text{max}$. La habilidad que tiene el cuerpo de tomar oxígeno, transportarlo y utilizarlo en las reacciones oxidativas, disminuirse con la edad (Bruce, 1984). El $VO_2\text{max}$ normalmente disminuye del 8 a 10% por cada década, en ambos sexos, después de los 25 años (Frontera y cols., 1988; Holloszy, 1983; Kasch y cols., 1988).

El gasto calórico que determina la práctica de un deporte se cubre aumentando la ingesta calórica (Smith y cols., 1982; Thompson y cols., 1982; Tichenal, 1988). La relación entre los procesos metabólicos y el ejercicio es compleja (Young, 1985), la intensidad y duración del mismo, el grado de entrenamiento y la historia nutricional reciente son determinantes de la proporción en que cada sustrato se va a quemar (Gollnick, 1985) y de los cambios metabólicos que se van a producir (Gollnick, 1985).

2.2.3.- CAMBIOS PSICOLÓGICOS:

-- **El deterioro del sistema nervioso** propio del envejecimiento condiciona la ingesta de alimentos y la actividad física (Debry, 1985; Ducreuzet, 1981; Giurgea, 1991; Jiménez, 1985). Tradicionalmente se venía manteniendo el prejuicio de que la vejez venía a coincidir normalmente con una pérdida de inteligencia o demencia (Garay Lillo, 1989; Monedero-Gil, 1983; Procter y cols., 1990). Hoy sabemos, si bien el tema no están aún lo suficientemente claro, que existe una gran diferencia entre el funcionamiento intelectual del anciano sano, con el de un anciano con demencia donde si se aprecian procesos de deterioro mental (Monedero-Gil, 1983).

Lo que si es cierto es que el deterioro intelectual en la vejez, está estrechamente relacionado con el estado funcional cerebral y no tanto con la edad cronológica. La disminución de la memoria en la vejez es un hecho conocido desde antiguo. Se tiende a perder la memoria auditiva, visual, se observa una disminución de la memoria de pares asociados de palabras (Monedero-Gil, 1983), estados de confusión, se pierde la capacidad de realización de actividades tan elementales como vestirse o alimentarse (Garay Lillo, 1989).

Los estudios más recientes de psicología de la vejez se muestran inseguros a la hora de determinar los posibles deterioros psicológicos en el anciano sano (Kivela y Pakkala, 1991), puesto que, contrariamente a lo que observamos en el terreno somático, el anciano parece conservar sus funciones intelectuales y afectivas (Monedero-Gil, 1983).

Existe un deterioro mental, llamado demencia senil o síndrome orgánico cerebral que afecta alrededor del 60% de los ancianos. Algunos problemas asociados con la demencia senil incluyen un deterioro de la memoria, juicio, recuerdos, personalidad y agilidad del lenguaje (Nieman, 1990b). Algunos ancianos sufren un tipo de demencia senil llamada enfermedad de Alzheimer, enfermedad cada vez es más frecuente en la población anciana (Nieman, 1990b).

Al ir aumentando la edad aumenta el riesgo de aparición de demencia (Proter, 1990); se ha comprobado que estados de demencia senil han mejorado con una ingesta de ácido fólico y vitamina B₁₂ (Pico, 1990; Schaefer, 1982).

- **La apatía, el stress y la depresión** son frecuentes en el anciano (Albanese, 1980; Davies, 1983; Ducrezet, 1981; Garay Lillo, 1989; Hanson y cols., 1987; Kivela y Pahkala, 1991; Lipowsky, 1983; Schaefer, 1982; Steen, 1983) pueden disminuir su apetito (Albanese, 1980; Aranceta, 1988; Schaefer, 1982; Steen, 1983a), de manera más acusada en la demencia senil (Hodkinson, 1988; Jimenez, 1987; Munro, 1983; Rosen, 1984).

En otros casos, la comida y la bebida se emplean para aliviar estados de depresión y ansiedad (Bender, 1977; Salgado, 1990).

Además de sufrir el anciano las consecuencias del envejecimiento del sistema nervioso, la época de la jubilación es un período de stress que puede afectar y de hecho afecta a los hábitos alimenticios (Albanese, 1980; Hanson y cols., 1987; Munro, 1983; Schaefer, 1982; Shephers y col., 1990a; Steen, 1983).

Al menos un 30% de hombres y mujeres no institucionalizados de 65 años, viven solos (AARP, 1985). Es frecuente, desafortunadamente, que estos ancianos se hallen en situaciones depresivas (Kivela y Pahkala, 1991), angustiosas, de aislamiento familiar y social (Giurgea, 1991), suelen abusar del consumo del alcohol y de los medicamentos, lo cual contribuye a la aparición de estados de apatía y desgana por los propios alimentos, debilidad e insuficiente ingesta de nutrientes (Ojeda y cols., 1988; Pico, 1990; Salgado, 1990).

2.2.4.- CAMBIOS ECONÓMICOS Y SOCIALES:

Existen numerosos factores sociológicos, económicos y médicos capaces de influir sobre el estado nutritivo de las personas de edad y no es difícil comprender el mecanismo de su influencia (Bruner y cols., 1987; Grande Covian, 1985b; Ojeda y cols., 1988). Las características propias de la vejez parecen estar condicionadas por el entorno social, con lo que venimos a restar aun más importancia a la edad cronológica (Monedero-Gil, 1983).

En esta etapa de la vida se dan situaciones como problemas económicos; la jubilación (Shephard y cols., 1990), pérdida de amigos y familiares (Carrol y cols., 1983), que indirectamente condicionan la aparición de depresiones (Chishol, 1982; Lipowsky, 1983; Ojeda y cols., 1988; WHO, 1983) y llevan a una disminución del apetito (Albanese, 1980; Grande Covian, 1985).

-La limitación de medios económicos (Ojeda y cols., 1988). Es muy frecuente, desgraciadamente que las personas ancianas vivan solas, a veces perciben pensiones insuficientes y suelen padecer impedimentos físicos que les impiden acudir al mercado o preparar adecuadamente su propia comida en su domicilio; a veces se ven obligados a ingerir alimentos que han sido distribuidos por las viviendas de los ancianos, sin que exista control alguno sobre el uso que estas personas hacen de tales paquetes de comida (Russel y cols., 1988).

-La jubilación supone una fecha muy concreta en la que el hombre tiene que dejar su actividad laboral y que en la mayoría de los casos no está justificada por una disminución real de la capacidad productiva del sujeto (Garay Lillo, 1989; Shephard, 1990). La reacción a la jubilación varía de un sujeto a otro, durante la primera etapa dominan los sentimientos de frustración y ansiedad, de forma que sólo un 19% de los sujetos se alegra de ella. Los factores que más influyen en el proceso posterior de la adaptación del jubilado son el estado de salud física, la autonomía económica, su integridad social y la amplitud de intereses (Albanese, 1980; Monedero-Gil, 1983; Ojeda y cols., 1988; Perlado, 1980; Schaefer, 1982; Shephard, 1990).

La jubilación, que tiende a adelantarse en muchos países, determina una disminución de los ingresos de las personas mayores, que va a ser causa de gran parte de sus problemas socio-familiares y sanitarios. Por otra parte, el paso brusco de una fase de plena actividad a otra de ocio absoluto, determina un proceso de desadaptación que es preciso tener muy en cuenta (Salgado, 1990).

-Otro factor es la **vida familiar** de los ancianos, que se ve seriamente modificada (Bruner y col., 1987). Por otro lado disfrutaban muchos de una vida asilar que hoy en día es el final de muchos de nuestros mayores. Nos encontramos ante un proceso de institucionalización de la vejez en las sociedades industrializadas. Un hecho característico es el mayor número de solteros y viudos y procedentes de niveles sociales bajos como individuos de residencias (Monedero-Gil, 1983).

Los componentes de la tercera edad, poseen una imagen de ellos mismos muy poco satisfactoria y especialmente de su valor en el conjunto de la sociedad (Marcos Becerro, 1990), tiene una sensación de inutilidad sustentada en la disminución de las relaciones con el mundo exterior y en especial con los jóvenes de los que se ven apartados cada vez más. (Marcos Becerro, 1990).

-**La soledad** de muchas personas de edad (Brubacher y Schlettwin, 1983; Bruner y col., 1987; Debry, 1985; Exton-Smith, 1980) y su falta de habilidad culinaria, así como el poco interés por la comida, contribuyen a que muchas de ellas acaben consumiendo dietas monótonas reducidas a un número limitado de alimento, con el consiguiente peligro de incurrir en deficiencias nutritivas (Grande Covian, 1985b). Se ha comprobado una mayor frecuencia de anemia, bajo nivel de leucocitos y ácido ascórbico en los hombres que viven solos comparándolos con los que viven con sus parientes.

En los últimos años se está produciendo un cambio profundo en la mente de las personas encargadas de solucionar los problemas que plantea el envejecimiento. Frente al aislamiento y la marginación se está intentando integrarlos en programas de educación sanitaria, donde se les instruye sobre la manera más conveniente de evitar cualquier tipo de acción que pueda perjudicarlos en su ya precaria salud (Marcos Becerro, 1990).

Muchos de los psicólogos y sociólogos actuales insisten en la necesidad de preparar a los adultos para la jubilación y la senescencia, para que cuando estos acontecimientos se produzcan no les sorprendan y altere su vida (Marcos Becerro, 1990).

Toda revisión de los cambios relacionados con la edad debe llevar a la conclusión de que existe una considerable heterogeneidad desde el nivel celular del organismo en su conjunto. Los índices bioquímicos y fisiológicos muestran mayor variación con la edad (Baker y Sprott, 1988). Los estudios longitudinales demuestran que muchas personas siguen patrones de envejecimiento que no pueden predecirse a partir de los datos de los estudios transversales (Campion y cols., 1988).

2.3 -ENFERMEDADES RELACIONADAS CON LA EDAD Y LA INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD

A partir de los 30 años, a medida que se va envejeciendo, se incrementa la probabilidad de padecer problemas de salud o enfermedades cuyas manifestaciones pueden pasar totalmente inadvertidas al individuo que las padece. El deporte o ejercicio físico puede en ocasiones descubrir estas enfermedades de forma trágica, mediante una muerte súbita (Ortega Sánchez Pinilla, 1992).

Hacemos en este apartado un resumen de las enfermedades relacionadas con el envejecimiento, las más comunes en el mundo occidental y que con frecuencia aparecen al avanzar la edad y que se agudizan con estados de inactividad, dietas inadecuadas y en grados de obesidad (Nieman, 1990b; Mcardle y cols., 1991; Ortega Sánchez Pinilla, 1992).

2.3.1-ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR

La enfermedad cardíaca es una patología de importancia crítica en los ancianos, responsable de más de la mitad de las muertes de este colectivo y de la mayoría de los ingresos hospitalarios (Nieman, 1990b; Ortega Sánchez Pinilla, 1992; Pardell, 1990). Otra causa de muerte serían las enfermedades cerebrovasculares y las demás enfermedades cardíacas y vasculares (Nieman, 1990).

La preocupación por las enfermedades del aparato circulatorio es notoria en todos los países desarrollados puesto que en todos ellos constituyen el principal problema sanitario actual, no solo por sus repercusiones sobre la morbi-mortalidad general sino también por las posibilidades reales de limitar su impacto negativo a medio y largo plazo con programas de intervención (McNamara, 1990; Pardell, 1990).

Los estudios epidemiológicos indican que las cardiopatías son enfermedades de etimología múltiple. Como factores que predisponen a la enfermedad cardiovascular se consideran la historia familiar de aterosclerosis antes de los sesenta años, el estilo de vida sedentario, el patrón de personalidad tipo A, el estilo de vida stresante, la diabetes y la obesidad (American College of Sports Medicine, 1980). Otros factores de riesgo que no pueden modificarse son la herencia, el sexo masculino y el envejecimiento (McNamara, 1990).

Los factores que dependen del estilo de vida pueden ser modificables como el consumo de tabaco, la hipertensión arterial y las elevadas concentraciones sanguíneas de colesterol (Aranda y cols., 1989; Nieman, 1990; McNamara, 1990; Pardell, 1990).

En el anciano se han identificado muchos cambios morfológicos y fisiológicos en el sistema cardiovascular (Harris, 1987b). Para determinar, adecuadamente la contribución específica del proceso de envejecimiento a estos cambios, es necesario considerar los factores contundentes que se encuentran en los ancianos, estos factores incluyen las enfermedades cardíacas y no cardíacas, los cambios en otros sistemas orgánicos no relacionados con la enfermedad (especialmente los sistemas pulmonar y músculo esqueléticos), los niveles de actividad física a largo plazo y el uso de tabaco, alcohol y medicamentos (Ortega Sánchez Pinilla, 1992).

Los esfuerzos para prevenir, tratar y rehabilitar a las personas mayores con enfermedad cardiovascular requieren una atención especial a su fisiología y a menudo, a los aspectos únicos de su fisiopatología. Especialmente importantes son las terapias que incluyen la dieta, el ejercicio y los estilos de vida saludables (Van Camp y Boyer, 1989).

Varias instituciones han hecho recomendaciones dietéticas entre las que se encuentran la reducción de la grasa total y de los ácidos grasos saturados, del colesterol y de la sal de la dieta y el mantenimiento de un peso corporal ideal (National Cholesterol Education Program, 1988).

Varios estudios han demostrado que el ejercicio puede prevenir o intervenir en algunos de los cambios en la función cardiovascular y en la capacidad de trabajo (Heyden, 1987; Makrides, 1990). Según algunos autores, el riesgo de sufrir este tipo de afecciones cardíacas es mayor en sedentarios que en activos (Gaceo, 1989; Pardell, 1990).

Según Astrand (1990) los efectos de una actividad física habitual produce un aumento de consumo de oxígeno máximo, disminuyen la tasa de oxígeno expulsado por el corazón, reducen la presión sanguínea (Nieman, 1990; Reaven y col., 1991), mejoran la eficacia del músculo cardíaco y la vascularización cardíaca, mejoran la resistencia durante el ejercicio, contrarrestan la obesidad, incrementan la relación HDL/LDL, mejoran la estructura y función de ligamentos, tendones y articulaciones, aumentan la fuerza muscular, contrarrestan la osteoporosis y pueden normalizar la tolerancia a la glucosa (Astrand, 1990; Hoyer, 1990; Sentipal y cols., 1991).

Numerosos estudios han demostrado que la capacidad vascular mejora con el ejercicio (Astrand, 1990; Makrides y cols., 1990; Reaven y cols., 1991). El impacto del ejercicio en poblaciones de ancianos influye muy positivamente en su salud (Masoro y McCarter, 1991; Morey y cols., 1989; Schilke, 1991).

El ejercicio aeróbico incrementa la capacidad de trabajo y mejora la función cardiovascular tanto en jóvenes, como en ancianos sanos (Morey y cols., 1989; Peycelon y cols., 1990; Smith y cols., 1988; Makrides y cols., 1990). El ejercicio regular reduce la morbilidad y mortalidad de enfermedad crónica cardiovascular (Astrand, 1990; Heyden y Fodor, 1988), así como mejoras en el metabolismo de la glucosa y en el sistema esquelético (Smith y cols., 1988).

En cuanto a si una mayor actividad puede proteger más de enfermedad cardiovascular, no parece que sea cierto (Reaven, 1991). Estos sujetos "hiperactivos" padecen menor incidencia de patología cardíaca y parece estar en relación con su propia naturaleza, más sana, menos susceptible a deteriorarse, esto por un lado les permite llevar a cabo una mayor grado de actividad, y por tanto les protege frente a distintas enfermedades (Gaceo, 1989).

El ejercicio es considerado como la piedra angular de la rehabilitación cardíaca, pero el control del peso, dejar de fumar, la terapia de grupo y familiar, exigen un programa de intervención dietética que incluya un componente de adelgazamiento si el paciente tiene sobrepeso y el mantenimiento del peso ideal mediante el equilibrio entre la ingesta calórica y los gastos energéticos; exámenes periódicos y una cuidadosa terapia farmacológica, ayudan en la rehabilitación cardíaca (U.S. Departement of Health and Human Services 1988).

2.3.2- ATEROESCLEROSIS

La principal causa de cardiopatía coronaria es la arteriosclerosis, que produce con la edad un estrechamiento de la luz de los vasos coronarios y cuya causa exacta se desconoce (Ortega Sánchez Pinilla, 1992), pero se conoce ampliamente que es el resultado de muchos factores de riesgo. La arteriosclerosis consiste en el depósito de los ésteres de colesterol en la capa íntima de las arterias.

La arteriosclerosis constituye en el momento actual uno de los mayores y más preocupantes problemas de salud pública en los países desarrollados (Carmena, 1990).

Existen pruebas evidentes que demuestran que esta enfermedad es la responsable de la mitad de las muertes que se producen en el mundo Occidental (Carmena, 1990; Nieman, 1990; Serrano, 1990). La arterioesclerosis es el factor fundamental en el 85% de las muertes cardiovasculares (Nieman, 1990b).

En muchas ocasiones, la arteriosclerosis coronaria se desarrolla de forma asintomática hasta su fatal desenlace. En el estudio de Framingham (Dawber, 1980) puso de manifiesto la existencia de los llamados "factores de riesgo" que sirven para hacer una estimación de las posibilidades de sufrir arteriosclerosis coronaria que tienen aquellas personas que los poseen. Como factores de riesgo de arteriosclerosis coronaria se pueden considerar: la hipertensión arterial, hiperlipemias, el tabaco, tales evidencias de infarto de miocárdio antiguo, cambios isquémicos, arritmias e hipertrofia ventricular; toxinas y virus (National Institutes of Health Consensus Development Conference, 1985; Nieman, 1990; Ortega Sánchez Pinilla, 1992; Ross, 1986; Serrano, 1990).

Según Mancini, es un hecho que el incremento de colesterol- LDL así como el descenso de los niveles de HDL, constituyen factores que inciden notablemente en la patogenia de la enfermedad arteriosclerosa coronaria, los cuales llevan a provocar placas ateromatosas (Mancini, 1990).

Con la edad no hay ningún cambio claramente asociado con las arterias coronarias, excepto el aumento de la tortuosidad, el area transversal y los grados de arteriosclerosis (Ortega Sánchez Pinilla, 1992).

Muchos estudios epidemiológicos han sugerido que la alta actividad física impide o retrasa la aparición de este tipo de patología (Hutchison y col., 1983; White, 1983), el mecanismo, por el cual esto sucede no está aclarado totalmente, puede que la actividad muscular proteja el sistema cardiovascular por mecanismos neuronales o que aumente la vascularización del miocardio o puede ser debido al hecho de que el ejercicio influye en los factores de riesgo: lípidos séricos, lipoproteínas y presión arterial (Serrano, 1990). Una cantidad importante de evidencias sugieren que el ejercicio físico regular, a través de sus efectos favorables sobre factores de riesgo, tales como los niveles plasmáticos de lipoproteínas (Haskell, 1986, Wood, 1984), tensión arterial puede tener efectos beneficiosos sobre la progresión de la arteriosclerosis reduciéndola.

2.3.3- OSTEOPOROSIS

La prevención de la involución ósea y la osteoporosis que se desarrolla en la mujer con el envejecimiento se ha convertido en uno de los temas importantes de la salud pública en los últimos años (Ortega Sánchez Pinilla, 1992). Las medidas preventivas que con mayor frecuencia se han sugerido son los suplementos de calcio, la terapia sustitutiva de los estrógenos y el ejercicio, este último se recomienda para prevenir o revertir la osteopenia (Smith y Gilligan, 1984).

En adultos jóvenes sanos, los procesos de formación y reabsorción del contenido mineral óseo están equilibrados. Sin embargo, durante situaciones extremas de inactividad o de reposo prolongado en cama, la actividad de reabsorción osteoblástica es mayor que la actividad de formación osteoblástica, dando como resultado pérdida de neta de hueso (Ortega Sánchez Pinilla, 1992).

Existen al menos dos enfermedades esqueléticas relacionadas con la nutrición que son importantes en las personas de edad: la osteomalacia y la osteoporosis (Sowers, 1990).

a) La **osteomalacia** se caracteriza por una mineralización inadecuada pero al contrario que en la osteoporosis, la matriz proteica es normal, aunque no está completamente mineralizada. (Sowers, 1990).

b) La **osteoporosis** que se caracteriza por una disminución de la masa ósea y un incremento de la susceptibilidad a las fracturas ya que facilita su producción ante traumatismos mínimos (Sowers, 1990). En ella se pierden matriz osea, mineral y proteica, lo que hace que la cantidad global de hueso sea menor (Sowers, 1990). Ambas enfermedades pueden coincidir en la misma persona.

La osteoporosis se clasifica:

Osteoporosis primaria que puede ser de Tipo I postmenopausica, existe una disminución acelerada de la masa ósea ésto ocurre cuando bajan los niveles de estrógenos después de la menopausia (Nieman, 1990b; Riggs y Melton, 1986). Existe otra osteoporosis de Tipo II relacionada con la edad, cuando es inevitable la pérdida de masa ósea con la edad tanto en mujeres como en varones (Nieman, 1990b; Riggs y Melton, 1986).

Osteoporosis secundaria que puede desarrollarse a cualquier edad como consecuencia de algún desorden hormonal, digestivo y metabólico, la masa mineral está disminuida (Nieman, 1990; Ortega Sánchez Pinilla, 1992; Riggs y Melton, 1986).

La osteoporosis puede ser debida al déficit cálcico bien por disminución de la ingesta de calcio (30 a 40% de los varones y 75% de las mujeres consumen menos de 800 mg de calcio diarios de la RDA); o bien por una absorción disminuida, en la cual influirían deficiencias en la lactasa intestinal en las personas mayores y sobre todo el aumento de las proteínas en la dieta que no altera la absorción de calcio, sino que aumenta la calcinuria al movilizarse las reservas de calcio de hueso (Linder, 1988; Ojeda y cols., 1988).

La deficiencia de calcio y la desmineralización osea, también son debidas al escaso aporte de vitamina D, es insuficiente calcio bioutilizable en la dieta, la excreción esta aumentada y la relación P/Ca es muy elevada en la dieta, están afectados todos los factores que estimulan la secreción de hormona paratiroidea (Linder, 1988).

La osteoporosis afecta a 15-20 millones de Americanos después de los 45 años, causando 1.3 millones de fracturas cada año (Riggs y col., 1984; U.S. Department of Health and Human Services, 1988).

Con la edad se producen problemas y complicaciones en las articulaciones como (artritis y artrosis) que llevan a una pérdida de la movilidad del anciano. Alrededor de 24 millones de Americanos sufren osteoporosis, lo que viene caracterizado por una menor masa osea, fracturas, debilitamiento (Gold y cols., 1989).

Con frecuencia se dice que la osteoporosis es una enfermedad pediátrica que se presenta en la geriatría. Sin embargo, tenemos muy poca información sobre el efecto que tanto la dieta como la forma de vida puede tener sobre la masa ósea en la edad adulta (Sentipal, 1991). En general, la predisposición genética para padecer osteoporosis puede verse muy influenciada por una serie de factores que afectan a los individuos conforme envejecen tales como la dieta y el estilo de vida (Lindsay, 1988; Orimo y Kaneki, 1990). Diversos estudios sobre la ingesta alimentaria y la presencia en el agua de nutrientes como el calcio, la vitamina D y el fluor sugieren que todos ellos desempeñan importantes papeles en el desarrollo y conservación de la masa ósea (Sowers, 1990).

Existen factores de riesgo y factores protectores asociados con las fracturas osteoporóticas:

- Factores de riesgo se consideran edad avanzada, sexo femenino, raza blanca, delgadez, masa ósea disminuida, fractura de cadera previa, uso de corticosteroides, demencia, artrosis reumatoidea, consumo de cigarrillos, deterioro de visión y enfermedad de Parkinson (Lindsay, 1990).

- Factores protectores establecidos uso prolongado de estrógenos, raza negra o latina y obesidad (Lindsay, 1990).

Las modificaciones en la dieta y en el estilo de vida se aconsejan para disminuir el riesgo de osteoporosis. Una reducción del consumo de alcohol y cigarrillos y un aumento de la actividad física parecen ejercer un efecto beneficioso sobre la salud en general por lo que deberían ser recomendadas (Lindsay, 1990; Orimo y Kaneki, 1990).

Algunos autores han demostrado que ingestas altas de calcio protegen la aparición de osteoporosis en individuos de edad avanzada (Salas y cols., 1987; Sentipal, 1991). Se ha suscitado una gran discusión sobre si al aumentar la ingesta de calcio en los años de ancianidad pudiera contribuirse de alguna manera, no solo a frenar o reducir la velocidad de desmineralización ósea, sino, incluso, favorecer un aumento neto del material mineral (Watkin, 1980).

Una cuestión muy importante es si el incremento de la actividad física puede reducir las pérdidas óseas relacionadas con la edad, cuestión que ha sido abordada por un cierto número de investigadores (Margulles y col., 1986; Smith y Serfaas, 1981; Smith y Gilligan, 1988). Se ha demostrado que el ejercicio físico reduce las pérdidas del contenido mineral óseo en las personas mayores (Smith y col., 1981), existe un incremento no significativa, en el contenido mineral óseo y en la relación entre el contenido mineral óseo y la anchura el radio después de tres años de ejercicio en mujeres de tercera edad (Smith y col., 1981).

El ejercicio físico, realizado con regularidad a lo largo de vida, es sin duda, un factor de importancia para conservar y mantener un nivel de densidad ósea adecuado (Linder, 1988). Pasear, correr y jugar al tenis mantiene la masa ósea en mejores condiciones (Nieman, 1990b; Ortega Sánchez Pinilla, 1992). La actividad aumenta la masa ósea en cualquier edad, pero el efecto es de mayor trascendencia en ancianos por la pérdida de masa ósea que la caracteriza (Lindsay, 1990).

2.3.4.-HIPERTENSION

La alta presión sanguínea se conoce con el término de hipertensión, esta elevación puede ser crónica (Nieman, 1990). Se estima que unos 60 millones de Americanos adultos tienen elevada la presión arterial (American Heart Association, 1986). En un 90% de los casos de presión arterial elevada no se conoce la causa específica (Nieman, 1990).

La incidencia de hipertensión arterial en la población general es del 25% (Cia y cols., 1989; Pardell, 1990), aumentado hasta un 50% en la población anciana (Ribera Casado, 1990; Sumimoto y cols., 1991). Además, en esta población, la enfermedad coronaria y la hipertensión son las causas más frecuentes de insuficiencia cardíaca (McNamara, 1990; Pardell, 1990).

La relación entre hipertensión y aumento del riesgo de enfermedad cardiovascular está bien establecida (McNamara, 1990; Pardell, 1990) y se admite universalmente que el descenso de una presión arterial elevada, reduce las enfermedades cardiovasculares, los accidentes cerebro vasculares, insuficiencia cardíaca, infarto de miocardio, lo que a su vez favorece las arritmias ventriculares y la muerte súbita (Luque Otero y col., 1990; McNamara, 1990; Pardell, 1990; Ribera Casado, 1990).

A medida que avanza la edad, y las arterias se van volviendo más rígidas, el corazón debe impulsar la sangre con más fuerza, encontrando una mayor resistencia de los vasos periféricos. Esto supone que la tensión a la que se va a encontrar la sangre en dichas arterias es más elevada que en edades anteriores (Gaceo, 1989; Sumimoto, 1991).

En pacientes con edad avanzada, el tratamiento de la hipertensión arterial se ha demostrado que reduce la mortalidad y morbilidad cardiovascular, por disminución de accidentes cardíacos y cerebrales, aunque no existe esta evidencia por encima de los 80 años (Ferreiro y cols., 1991).

Los factores que contribuyen a la hipertensión son: la edad, sexo, raza, herencia, obesidad, fumar (Nieman, 1990). Se han reunido pruebas suficientes para sugerir que los factores dietéticos, en combinación con los genéticos, desempeñan un papel importante en el desarrollo de la hipertensión en el hombre (Knapp, 1990). Para reducir estos valores puede recomendarse el adelgazamiento hasta el peso corporal ideal y el descenso del consumo de sal y alcohol. Desde un punto de vista práctico, este régimen significa

asimismo reducir la grasa de la dieta y aumentar el potasio de la misma y ambas medidas probablemente también resultan beneficiosas (Knapp, 1990).

La obesidad es uno de los factores que contribuye al desarrollo de la hipertensión, existe una correlación lineal y positiva entre el peso corporal y la presión sanguínea, fundamentalmente en niños, jóvenes y adultos de edad media (Nieman, 1990b). Una reducción de peso por restricción calórica con frecuencia reduce la presión sanguínea (Joint National Committee, 1988; Houston, 1986; Nieman, 1990; Tuomilehto y cols., 1985; U.S. Department of Health and Human Services, 1988). El efecto de la obesidad sobre la presión arterial parece independiente de los componentes de la dieta distintos al alcohol, con el que muestra un efecto aditivo (Subcommittee on Nonpharmacological Therapy of High Blood Pressure, 1986). En Estados Unidos se observó una fuerte y constante asociación entre obesidad e hipertensión, sobre todo en hombres de mas de 45 años (Knapp, 1990).

Los hábitos dietéticos influyen sobre la presión arterial de una forma directa (Knapp, 1990). La ingesta total de energía está íntimamente relacionada por el consumo de todos los nutrientes fundamentales y está dirigida por la magnitud de la actividad física (Knapp, 1990).

Se pueden adoptar medidas dietarias: El **sodio** es esencial para una gran variedad de funciones en el cuerpo. En los últimos años, en la sociedad americana, se ha comprobado que la reducción en la ingesta de sodio puede ayudar a prevenir la hipertensión (U.S. Department of Health and Human Services, 1988). Se ha observado que la hipertensión es prácticamente inexistente en las sociedades primitivas que consumen dietas pobres en sal (Knapp, 1990).

El potasio ayuda a reducir la tensión arterial aumentando la cantidad de sodio que se elimina por orina (Holbrook, 1984). La relación entre sodio y el potasio (Na:K) puede ser utilizada como indicador de riesgo de hipertensión (Holbrook, 1984; Khaw y col., 1987; Knapp, 1990). Se ha señalado que la ausencia de hipertensión en las sociedades primitivas se debe más a su elevada ingesta de potasio que a su baja ingesta de sodio (Prineas y Blackburn, 1985).

En los últimos años se ha discutido bastante el papel que podría desempeñar el **calcio** de la dieta en la prevención y tratamiento.

Estadísticamente, las personas que consumen de forma regular más de 60 ml de etanol al día tienen mayor prevalencia de hipertensión (Friedman y cols., 1983), recomendándose una reducción del consumo de alcohol en los pacientes hipertensos (Knapp, 1990).

Existe un papel importante del **ejercicio** en la hipertensión, cuando una persona pasea enérgicamente, hace bicicleta, natación, generalmente modifica su presión sistólica y la tasa cardíaca, modificando la presión diastólica (Bennet y cols., 1984; Hagberg y cols., 1987; Nieman, 1990b).

Los beneficios que la actividad física aporta en relación con la hipertensión (Fagard y Staessen, 1991; Nieman, 1990; Reaven y cols., 1991) son una menor presión en los vasos arteriales y una adecuada regulación de las resistencias periféricas, incluso la arteriosclerosis ya presente puede ser reducida (Gaceo, 1989).

La actividad física habitual y el estado físico del individuo pueden reducir el riesgo de desarrollar hipertensión y puede mejorar el control de una tensión arterial en personas hipertensas (Siscovik y cols., 1988). Distintos estudios han encontrado que el ejercicio físico y la actividad aeróbica habitual están asociados con una disminución del riesgo de hipertensión (Nieman, 1990).

2.3.5-DIABETES MELLITUS

La diabetes mellitus comúnmente llamada diabetes, es un término que engloba un grupo de desórdenes caracterizados por anomalías metabólicas y por un aumento de la concentración de glucosa en sangre (National Diabetes Data Group, 1979). A largo plazo existen diversas complicaciones en ojos, riñones, nervios y vasos sanguíneos resultado de la deficiente función de la insulina (U.S. Department of Health and Human Services, 1988).

Existen dos tipos de diabetes mellitus (National Diabetes Data Group, 1979; Nieman, 1990; Ortega Sánchez Pinilla, 1992).

Tipo I: diabetes insulino dependiente, aparece a cualquier edad especialmente en jóvenes y después de 40 años. Se caracteriza por una serie de síntomas resultado de una deficiencia en la producción de insulina en el páncreas, dependiendo estas personas de la inyección de insulina durante toda su vida (National Diabetes Data Group, 1979; Nieman,

1990b; Ortega Sánchez Pinilla, 1992). Solo un 10% de los diabéticos son insulino dependientes, los síntomas clásicos que aparecen son poliuria, polidipsia, polifagia, bajo peso, irritabilidad, somnolencia, glucosuria, excesivos niveles de glucosa en sangre (hiperglucemia), elevados niveles de cuerpos cetónicos en sangre (cetosis).

Tipo II: Diabetes no insulino dependiente, se desarrolla después de los 40 años, es más típica en personas adultas de más de 55 años (Nieman, 1990b). Aproximadamente, el 85% de los pacientes son obesos en el momento del diagnóstico (National Diabetes Data Group, 1979; Nieman, 1990; Ortega Sánchez Pinilla, 1992).

Genéticamente hay más predisposición a que aparezcan diabetes tipo II que diabetes tipo I (Nieman, 1990b). Desde 1932, la diabetes ha sido clasificada entre las 10 causas de muerte en Estados Unidos. Producen 36.000 muertes anuales y originan muchas más (Nieman, 1990b). Es la causa principal o secundaria del diagnóstico de 2.8 millones de hospitalizaciones al año. Produce ceguera, fallo renal, amputaciones de extremidades inferiores y malformaciones (Nieman, 1990b).

El riesgo a morir por enfermedad cardiovascular es mayor en diabéticos frente a los que no padecen diabetes (Kleinman, 1988). Con la edad aumenta el riesgo a padecerla, en ambos sexos y en cualquier raza. Personas con sobrepeso tienen un mayor riesgo de padecerla.

Aunque la actividad física es beneficiosa en los pacientes con Diabetes mellitus, se ha visto en los últimos años, existe una controversia sobre este tema (Jennigs y cols., 1986; Horton, 1988; Leon, 1987; Vitug y cols., 1988). Durante el ejercicio prolongado, los niveles de glucosa en suero se mantienen constante durante horas, debido a que la glucosa en sangre es utilizada por los músculos (Ortega Sánchez Pinilla, 1992; Vitug y col., 1988).

La mayoría de las formas de Diabetes se controlan con la triada dieta-insulina-ejercicio. Ahora bien, los estudios de últimos años han demostrado que el ejercicio no es un remedio universal para la diabetes tipo I, sino que la piedra angular del buen control metabólico es el equilibrio adecuado entre la dieta y la insulina, siendo el ejercicio un elemento coadyuvante en el buen manteniendo de ese equilibrio (Ortega Pinilla, 1992).

Existen efectos beneficiosos y riesgos del ejercicio sobre la diabetes; entre los posibles beneficios están la disminución de glucosa en sangre, incremento de la sensibilidad a la insulina, mejoran las lipoproteínas sanguíneas y aumenta la presión sanguínea. Mejora la función respiratoria, así como la utilización de la dieta con reducción del peso e incrementan la existencia y calidad de vida (Nieman, 1990).

Entre los posibles riesgos de desarrollar ejercicio en diabéticos figuran los siguientes hipoglucemia durante y después de ejercicio, incremento de la glucosa en sangre, complicaciones con enfermedades cardiovasculares y ateroscleróticas, y con otro tipo de enfermedades (Franz, 1987; National Institutes of Health, 1987; Nieman, 1990b).

2.3.6 CANCER

El cáncer es un grupo de enfermedades caracterizado por un desarrollo incontrolado de células anormales (American Cancer Society, 1988; Greenwald y Sondik, 1986). Alrededor de 75 millones de americanos vivos (30%) podrían tener algún tipo de cáncer. De cada cinco muertes en Estados Unidos, una es de cáncer, puede ser esta enfermedad la segunda causa de mortalidad. El primer cáncer mortal tanto en hombres como en mujeres es el cáncer de pulmón. El segundo tipo de cáncer mortal en varones el cancer de colon. El segundo tipo cáncer en las mujeres es el cáncer de mama.

Se ha comprobado la relación entre cáncer y estilo de vida. El National Cancer Institute, ha estudiado la tasa de mortalidad se ha sido reducido al 50% desde 1985 por año hasta el 2000 (Greenwald y Sondik, 1986); sin embargo, otros datos de la investigación, sugieren que el estilo de vida y factores de desarrollo contribuyen agudizar el 90% de la incidencia del cáncer.

Los investigadores coinciden en que un 25 a 35% de la mortalidad por cáncer está relacionado con factores dietarios (Greenwald y Sondik, 1986). La alta ingesta de grasa esta asociada con el cáncer de mama, colon, recto, útero, próstata y posiblemente con otro tipo de canceres (American Cancer Society, 1988; Greenwald y Sondik, 1986). Bajas ingestas de fibra dietaria, están asociadas con riesgo de cancer de colon y recto (Nieman, 1990b).

Algunos estudios examinan las relaciones entre actividad física y cáncer han concluido que el ejercicio tiene un efecto moderado preventivo especialmente sobre el cáncer de colon y mama (Albanes y cols., 1989; Gerhardsson y cols., 1986).

Determinadas investigaciones han observado que personas con trabajos sedentarios tienen 30% de riesgo de contraer cáncer de colon (Garabrant y col., 1984; Gerhardsson y cols., 1986; Vena y cols., 1985; Vena y cols., 1987). Las personas activas tienden a ser menos propensas a tener cáncer de colon que las personas sedentarias y obesas; ya que se ha demostrado que la obesidad se asocia con un incremento del riesgo de cáncer de colon. Personas activas pueden seguir diferentes dietas a las personas inactivas pudiendo influir en la aparición de cáncer de colon (Gauthier, 1986; Keeling y col., 1987; Slattery y cols., 1986). Frisch y cols., (1987), han sugerido que mujeres activas experimentan menos incidencia de cáncer de mama (Frisch y cols., 1987).

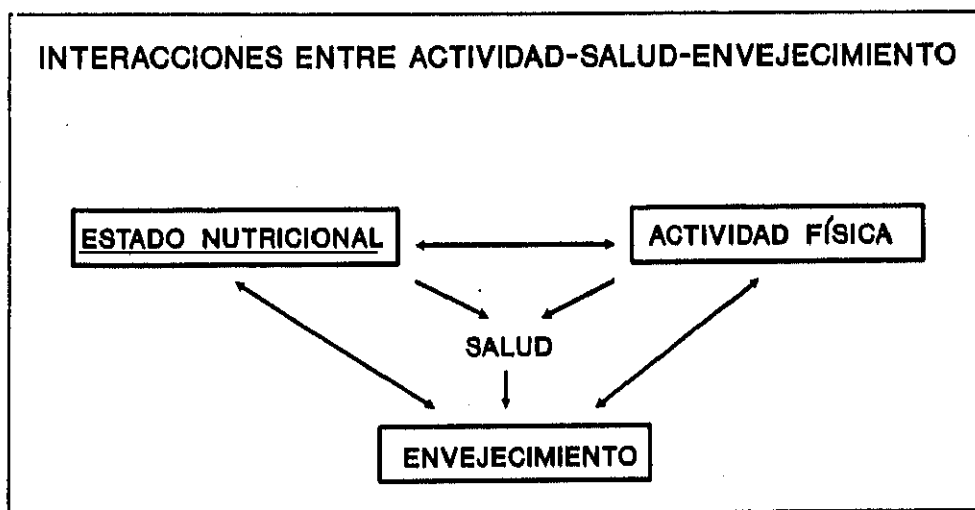
The American Cancer Society (ACS) ha establecido las guías nutricionales para ayudar a prevenir el cáncer, da una serie de recomendaciones (American Cancer Society, 1988).

- Se debe evitar la obesidad un 40% o más de sobrepeso incrementa el riesgo de cánceres de colon, mama, próstata, ovarios y útero. Las mujeres obesas tienen 55% más de tener cáncer, los varones obesos poseen un 33% más de riesgo que una persona con peso normal (Nieman, 1990b).

- Cuidar la ingesta de grasa, una dieta alta de grasa puede ser un factor en el desarrollo de ciertos cánceres, particularmente el de mama, colon y próstata. La restricción de alimentos grasos también puede controlar el peso corporal (Nieman, 1990b).

- Se recomienda dietas más ricas en fibras, entre los alimentos recomendados se encuentran cereales, frutos y vegetales. Algunos estudios sugieren que dietas altas en fibra pueden ayudar a reducir el riesgo de cáncer de colon. Poblaciones con dietas que contenga el doble de fibra reducen el número de casos de cáncer de colon y recto (Nieman, 1990b).

- Se debe incluir alimentos ricos en vitaminas A y C en la dieta (Nieman, 1990b).



Esquema 2.

Creemos que es importante ver las distintas interacciones entre nutrición-actividad-envejecimiento y salud (Esquema 2). En los últimos años se ha prestado especial atención a la interacción entre nutrición, ejercicio regular y el estado físico (Burkirk, 1990).

La única conducta que se ha demostrado que es capaz de aumentar la salud, aunque ya de por sí, se tenga buena salud, es el ejercicio físico, ya que induce en el organismo a una serie de cambios que posibilitan el que todos sus aparatos y sistemas orgánicos funcionen de una forma más eficiente, dotándole de una mayor capacidad para el trabajo físico y psíquico, dando como resultado final una mayor calidad de vida "Men sana in corpore sano" (Ortega Pinilla, 1992).

Una buena nutrición y la actividad física facilitan el bienestar y ayudan a prevenir enfermedades crónicas como la cardiopatía isquémica, la diabetes no insulino dependiente, la osteoporosis y la obesidad (Burkirk, 1990).

2.4- INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD EN EL ESTADO NUTRICIONAL

La práctica de una actividad física puede influir en el estado nutricional de la persona, hace falta un mayor aporte de nutrientes para cubrir los gastos metabólicos debidos al ejercicio (Gates y cols., 1983; Staten, 1991; Stein y col., 1983; Yoshimura y cols., 1980). Además, la actividad física modifica la ingesta, hábitos alimentarios y los requerimientos (Belko y cols., 1983; Belko y cols., 1985), la absorción y el metabolismo de los nutrientes (Ehn y cols., 1980; Strause y cols., 1983), por lo tanto, el deporte modifica necesariamente el estado nutricional del individuo estableciéndose una interacción estado nutricional--deporte, con múltiples interdependencias.

El efecto del ejercicio en la ingesta alimentaria es muy complejo y afecta no solo al estado nutricional del hombre sino al estado de salud y estilo de vida. Los efectos positivos del ejercicio son distintos teniendo en cuenta la duración e intensidad del ejercicio, así como la edad y el sexo del individuo que lo realiza (Durrant y cols., 1982; Pi-Sunyer y Woo, 1985; Staten, 1991; Thompson y col., 1988b).

Existen diferencias entre la ingesta y la densidad de nutrientes según el estilo de vida y actividad realizada; en general el estado nutricional entre ancianos activos e inactivos es distinto (Mensink y Arab, 1989). Las personas activas tienden a mayores ingestas calóricas, de proteínas, carbohidratos, carotenos, vitamina E, C y calcio, mientras que en los inactivos su estado nutricional está peor en general (Mensink y Arab, 1989).

Al aumentar el nivel de actividad física mejora la utilización de nutrientes (Mensink y Arab, 1989; Staten, 1991; Young, 1982). Es indudable que se producen cambios en la utilización de vitaminas (Suboticaneć-Buzina y cols., 1984) y minerales principalmente del hierro (Ehn y col., 1980; Strause y cols., 1983).

El gasto energético que determina la práctica de un deporte se cubre aumentando la ingesta calórica (Smith y col., 1982; Thompson y cols., 1988; Tichenal, 1988). Es indudable que el ejercicio aumenta el gasto calórico (Sauberlich, 1984; Staten, 1991). Además de los requerimientos de otros nutrientes relacionados con la ingesta calórica como: tiamina, riboflavina y niacina (Belko y col., 1983; Belko y col., 1985). Se ha comprobado que las personas que realizan ejercicio físico, consumen dietas altamente energéticas, ya que durante la realización del ejercicio, aumentan las tasas metabólicas

basales, este aumento de consumo de energía se podría cubrir aumentando la ingesta de carbohidratos complejos procedentes de los cereales, frutas, pasta y pan (Nieman, 1990).

Durante el ejercicio hay un alto consumo de carbohidratos (55-70% de las calorías totales) que se almacenan en forma de glucógeno, esto es debido a que los carbohidratos son el principal combustible para realización de trabajo muscular (Nieman, 1990). Cuando los niveles de glucógeno son bajos, la resistencia al ejercicio está empeorada y el deportista experimenta cansancio, siendo más propenso a lesiones o daños (Nieman, 1990b).

Con el ejercicio físico aumentaban **los requerimientos de proteínas** (Odrizola, 1988). Por otro lado, con la edad existe una disminución en la masa muscular reduciéndose la fuerza muscular y la resistencia en los ancianos (Bidlack, 1990). La pérdida de masa ósea, contribuye a incrementar la fragilidad de los huesos. A pesar de la disminución de masa muscular con la edad, los requerimientos de proteínas no parecen estar reducidos en caso de los ancianos (Bidlack y cols., 1986). Hay evidencias de que los ancianos requieren más proteínas por kilogramo de peso corporal para mantener el balance, quizá debido a una menor ingesta calórica (Gersovit y col., 1984).

Los cambios en **el metabolismo lipídico** al realizar ejercicio son beneficiosos, éstos dependen según se trate de períodos cortos o largos de ejercicio, existe, un descenso de la colesterolemia (Dufaux y cols., 1982; Golberg y cols., 1984; Willians, 1991; Wood y cols., 1985), un descenso de triglicéridos séricos (Gollberg, 1984) y de colesterol, lo que se traduce en un menor riesgo de enfermedades coronarias (Odrizola, 1988). El ejercicio físico produce, en la mayoría estudio revisados, cambios en los niveles de lipoproteínas, beneficiosos para la prevención de la arteriosclerosis.

Por último, el ejercicio también determina cambios en las lipoproteínas que podríamos considerar antiaterogénicas (Wood y col., 1985), disminuyendo las LDL y elevando las HDL-colesterol (Gollberg, 1984; Heyden, 1988; Odrizola, 1988; Thompson y col., 1982; Willians, 1991); ya que el ejercicio aumenta la producción hepática de estas lipoproteínas y modifica su composición, incrementando la proporción de colesterol que transportan (Dufaux y cols., 1982; Odrizola, 1988; Willians, 1991).

2.5- INFLUENCIA DE LA NUTRICIÓN EN EL ENVEJECIMIENTO Y LA SALUD

La nutrición juega un importante papel en el mantenimiento y restauración de la salud y en la consecución del máximo bienestar y mayor capacidad funcional de los individuos (Buskirk, 1990; Hultman, 1989; Katakity y cols., 1983; Katz y cols., 1983; Lemonnier y cols., 1991; Nissinen, 1989; Rudman, 1989; Simopoulos, 1989; Suboticane y cols., 1989).

La importancia de la nutrición en la expectativa de vida humana puede considerarse desde tres puntos de vista:

1.- Algunas funciones fisiológicas van declinando progresivamente a lo largo de vida (Mcardle y cols., 1991; Nieman, 1990b). En muchos casos, el estado de nutrición puede desempeñar un importante papel en la progresión más o menos acentuada de estos cambios (Pico, 1989; Voorrips y cols., 1991). Existe gran controversia sobre el papel que en este caso puede tener el estado nutricional (Martínez y Ascaso, 1985; Masoro, 1990b). La pregunta sería cómo la nutrición puede mejorar o empeorar la pérdida de tejidos y funciones durante el envejecimiento (Moreiras y cols., 1993; Munro, 1983).

2.- La expectativa de vida se asocia con la existencia de enfermedades crónicas, alguna de las cuales tiene factores nutricionales incluidos en su etiología. Un ejemplo de la gran discusión actual es el que implica a la nutrición en la epidemiología de la enfermedad coronaria (Munro, 1983b; Oliver, 1981).

3.- La ingesta alimentaria disminuye en general con la edad, y existen pocos conocimientos con base sólida que indiquen cual es la ingesta óptima de nutrientes individuales de la población anciana (Martínez, 1985; Surgeon General's Report, 1988).

Para conseguir una nutrición adecuada son esenciales los nutrientes que aportan energía, es decir, los carbohidratos, grasas y proteínas, las vitaminas en cuanto a su papel metabólico, los minerales y el agua. Estos últimos, tienen considerables consecuencias cuando el ejercicio es intenso, o se realiza en ambientes templados y cálidos (Buskirk, 1990).

En el caso de los ancianos, las deficiencias nutricionales son más frecuentes que en otros colectivos (Ojeda y cols., 1988) y sus efectos mucho más severos (Santi Cano, 1991; Grande Covian, 1985b; Parizkova, 1989; Suboticane, 1989). El diagnóstico de la desnutrición ha supuesto una preocupación esencial en los últimos años (Santi Cano y cols., 1991), ante la evidencia de que existe una mayor morbilidad y mortalidad en los pacientes desnutridos y la renutrición mejora la capacidad de defensa y el pronóstico de las enfermedades (Celaya y cols., 1985; Detsky y cols., 1987; Pru-Hon y cols., 1981).

Las prácticas nutricionales erróneas condicionan la aparición de enfermedades, que pueden llevar a la muerte o por lo menos hacer menos agradable la vida del individuo, facilitando la aparición de enfermedades y limitando sus posibilidades de vida independiente (Simopoulos, 1989).

La longevidad está condicionada por diversos factores: genéticos, climáticos, el estilo de vida, la sanidad, los cuidados de la salud, el ejercicio físico, la nutrición tiene un gran interés (Smith, 1988), dado que es sencillo modificarla, de ahí su gran importancia (Jeffay, 1982; Kohrs, 1982a; Munro, 1983b).

Con la edad existe una disminución del gasto energético, existiendo una regulación de la ingesta calórica, para impedir la sobrecarga de depósito adiposo que conduciría a la obesidad. La tercera edad exige una alimentación adecuada a la disminución de las necesidades de energía, tasa metabólica y el gasto físico (Pozuelo y Navarro, 1990).

No tenemos prueba alguna en estos momentos, de la posibilidad de influir por medios dietéticos sobre la velocidad del proceso de envejecimiento. Es preciso, insistir en ello y oponerse vigorosamente a la propaganda irresponsable que pretende hacernos creer en las virtudes mágicas de tal o cual alimento y en su nunca demostrada capacidad para combatir las manifestaciones del paso del tiempo (Grande Covian, 1985).

2.6 - INGESTAS RECOMENDADAS PARA LOS ANCIANOS

En la décima edición de las RDA, (1991), el subcomité consideró la conveniencia de dividir a las personas mayores sanas en dos grupos, ya que la edad avanzada puede alterar los requerimientos nutricionales, debido a cambios en la masa corporal, la actividad física y la absorción intestinal. Sin embargo, llegó a la conclusión de que los datos eran suficientes para establecer IR (ingestas recomendadas) separadas en las personas con 70 o más años de edad (RDA, 1991).

Al aplicar las IR, debemos recordar que una determinada persona puede ser fisiológicamente más joven o más vieja de lo que sugerirá su edad cronológica y con el paso de los años se hace cada vez más difícil definir el calificativo de sano (RDA, 1991).

Los requerimientos dietéticos de los ancianos, pueden estar influidos por el stress nutricional de cualquier enfermedad presente, por la actividad física y otros factores como: las costumbres alimentarias, los trastornos psiquiátricos (como la depresión y la soledad), la alteración del gusto o el apetito debido al uso de fármacos (Ojeda, 1988), las dificultades de masticación (Ojeda y cols., 1988); todos estos factores pueden impedir que una persona de edad tenga una dieta adecuada (Dura y cols. 1990).

Una de las principales dificultades con las que nos encontramos a la hora de estudiar el estado nutritivo de los ancianos es la falta de información sobre las modificaciones que impone el paso del tiempo en relación con las necesidades nutritivas (Brubacher y cols., 1983; Munro, 1983c) y esto dificulta el establecimiento de las IR para este grupo de población.

Las principales dificultades que existen a la hora de fijar las IR para los ancianos son:

- Hay muy pocas personas de edad avanzada "sanas" y, por tanto, los datos tomados en individuos con enfermedades crónicas son muy difíciles de extrapolar (Collado Cano, 1991).

- Las personas de edad avanzada son un grupo muy heterogéneo, por lo que resulta muy difícil generalizar cualquier tipo de recomendación (Henrard, 1985).

- Hay que considerar los problemas de dificultad de absorción de nutrientes, peculiaridades metabólicas y cambios fisiológicos que se dan en los ancianos (Hartz, 1985; Kohrs, 1982; Mataix, 1986; Wijn, 1983).

Hemos utilizado en nuestro estudio, para contrastar los resultados dietéticos, las "Tablas de Ingestas Recomendadas" del Departamento de Nutrición (1994) y Recommended Dietary Allowances, (1991) (National Research Council, 10ª edición 1990).

Hay que tener en cuenta las nuevas tendencias que relacionan funcionalidad y requerimientos nutritivos, de tal manera que estos sean los que permitan el óptimo desarrollo de la capacidad física del individuo. Está claro que el concepto de capacidad funcional ha de ir sustituyendo al de edad (Fillenbaun, 1984; Parizkova, 1983), ya que las recomendaciones pronto se fijarán en función de la edad biológica y no la cronológica, dada la gran heterogeneidad que caracteriza a este grupo de población (Henrard, 1985).

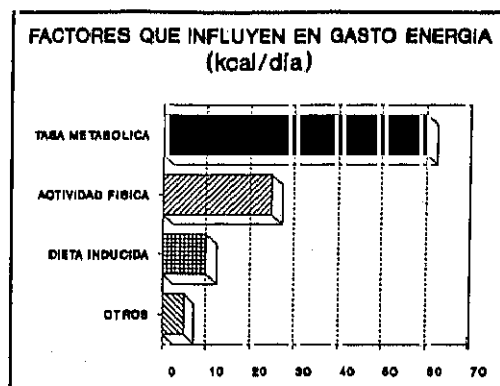
2.6.1 Requerimientos Energéticos

Los requerimientos de energía de un individuo se han definido recientemente como el nivel de ingesta energética procedente de los alimentos que equilibra el consumo de energía, cuando el individuo tiene una determinada talla y composición corporal y un nivel de actividad física económicamente necesaria y socialmente deseable (OMS, 1985).

Las raciones calóricas recomendadas representan las necesidades medias de los individuos. En contraste, por lo que se refiere a otros nutrientes, las raciones recomendadas son suficientemente grandes para cubrir un nivel superior de variabilidad de las necesidades entre los individuos incluidos en los grupos (RDA, 1991).

Si la ingesta de calorías es mucho más alta o baja que las necesidades de la persona, es posible un cambio en las reservas energéticas corporales. Si el desequilibrio entre ingesta y consumo durante períodos prolongados, habrá cambios de peso o la composición corporal, con los efectos adversos sobre la salud (NCR, 1989).

Es difícil e inexacto valorar la ingesta calórica a partir únicamente de datos de consumo de alimentos pues las necesidades energéticas depende de la tasa metabólica basal, la actividad física y termogénesis inducida por la dieta (Esquema 3) (Moreiras y col., 1993). Los requerimientos para la energía son completamente distintos que para los otros nutrientes (James y Schoefiel, 1990).

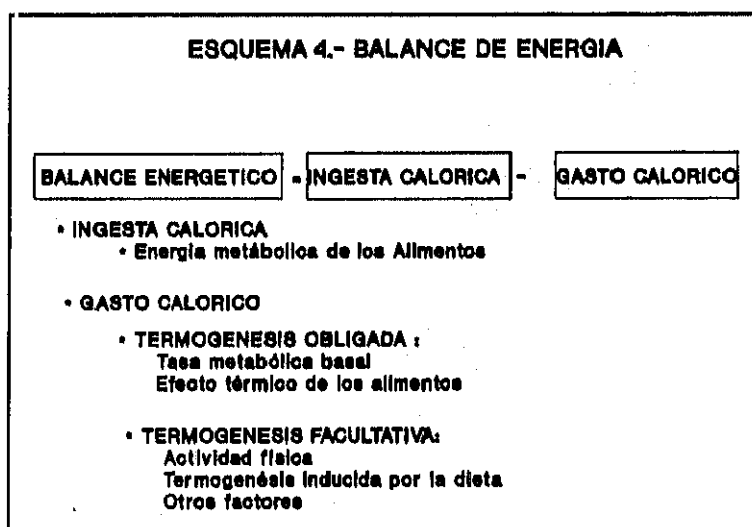


Esquema 3

El factor más importante para determinar el requerimiento calórico diario es el nivel de actividad física de cada individuo (Mcardle y cols., 1991).

Según Young (1992), existe un balance energético en el individuo donde se relaciona la ingesta y el gasto calórico atendiendo a una serie de variables que hay que tener en cuenta (Young, 1992; Ortega Pinilla, 1992).

Toda la energía que necesita el organismo en un período de 24 horas para realizar sus actividades, incluido el solo hecho de vivir, es el gasto y consumo energético. Por tanto la cantidad de calorías que nos proporciona todo el alimento que ingerimos en 24 horas recibe el nombre de **ingesta calórica o alimentaria** (Ortega Sánchez Pinilla, 1992). Para que el peso corporal permanezca constante, la ingesta alimenticia debe ser igual a las necesidades energéticas (Ortega Sánchez Pinilla, 1992) (Esquema 4).



Esquema 4

El **gasto energético** se puede desdoblar en varios componentes que incluye por un lado la **Termogénesis obligada** (metabolismo basal o tasa metabólica de reposo y el efecto térmico de los alimentos), y la **Termogénesis facultativa** (que incluye la termogénesis inducida por la dieta y diversos factores como el medio ambiente, la cantidad y composición de la dieta, aclimatización, respuesta a los medicamentos y hormonas (Horton, 1986; Young, 1992) (Esquema 4).

Cuando la ingesta calórica es menor que el gasto, se produce un balance energético negativo (Ortega Sánchez Pinilla, 1992; Pannemans y Westerterp, 1993), lo que se traduce en una disminución de peso, lleva consigo una reducción de grasa corporal, mejorando la forma física. Cuando la ingesta energética es superior al gasto, tenemos un balance positivo, lo que se traduce en un aumento de peso, que lleva consigo, casi siempre, un aumento de grasa corporal y al final se produce una limitación de la forma física (Ortega Sánchez Pinilla, 1991; Pannemans y Westerterp, 1993).

Con la edad se produce cambios en la composición corporal que incluyen, pérdida de altura y masa grasa corporal y un aumento del metabolismo basal (Forbes, 1988; Ojeda, 1988; Somogy, 1983). Este hecho, junto con la reducida actividad física hace que los requerimientos energéticos disminuyan (Forbes, 1988). Estos bajos requerimientos energéticos hacen más difícil para los ancianos obtener cantidades adecuadas de los nutrientes necesarios (Fischer y Jonhson, 1990; Ojeda, 1988). Existe en las personas de edad avanzada una restricción del aporte energético en un 10% entre los 60 a 70 años y de otro 10% adicional por encima de los 70 años (Energy, 1980; WHO, 1983).

Pero ante la realidad de la menor ingesta calórica (Kannel, 1988) y menor actividad física del anciano, tenemos que plantearnos el interrogante de si no será la baja ingesta energética la responsable de la inactividad y apatía que caracteriza a las personas de edad avanzada (Varela, 1985; Grande Covian, 1985). El gasto calórico disminuye con la edad como consecuencia de la disminución del metabolismo basal y de la actividad total (Albanese, 1980; Watkin, 1982).

El **perfil calórico** es un dato muy importante, desde el punto de vista nutricional, para juzgar la calidad de la dieta, es decir, el aporte energético de los macronutrientes y del alcohol a la ingesta calórica total. En la actualidad se recomienda que las proteínas deben aportar el 10%, los lípidos no más del 30-35% y los hidratos de carbono el 55-60% restante (de los que una gran parte debe consistir en carbohidratos complejos (Buskirk, 1981; Departamento de Nutrición, 1994).

Sin embargo, la mayoría de los países desarrollados no se ajusta a este patrón y presentan mayor aporte de proteínas y principalmente de lípidos a expensas de los hidratos de carbono (Gergely y col., 1982; Dupin y col., 1984). Esta tendencia a aumentar el consumo de grasa debe ser vigilada, especialmente en este grupo vulnerable, como una medida encaminada a prevenir la patología cardiovascular (SEC, 1989).

2.6.2 - Recomendaciones proteicas

Las ingestas recomendadas de proteínas indicadas para personas de más de 65 años, según el Departamento de Nutrición (1994): 54 g/día para el hombre y 41 g/día para las mujeres, similares para adultos más jóvenes, siempre serán más altas al referirlas al aporte de energía o al peso corporal. Fidanza (1983), recomienda que las proteínas aporten el 20-25% de las calorías de la dieta del anciano, aunque Munro (1983) indica que aportando el 12-14% de las calorías se cubren las necesidades en aminoácidos esenciales.

Según el Departamento de Nutrición (1994), las ingestas recomendadas de proteínas se calculan para la calidad media de proteína de la dieta española, mediante el índice de utilización de proteína ($NPU=0.7$).

Lo que parece evidente es que la densidad de proteínas para los ancianos deben ser más alta (Gersovitz y col., 1982; Jacobson, 1988), dado que la ingesta de alimentos disminuye generalmente con la edad y aunque los requerimientos de energía deban ser menores se piensa que los requerimientos de proteínas serían al menos los mismos que en los jóvenes (Gersovitz y cols., 1982).

La OMS (1985), revisó las pruebas sobre los requerimientos protéicos y concluyó que las raciones de las proteínas para los adultos debían basarse en estudios de balance de nitrógeno. Se acepta como ración recomendada de proteínas de referencia (0.75 g/kg/día), la misma para los ancianos que para los adultos jóvenes (OMS, 1985; RDA, 1991).

Estos cambios de la masa muscular están relacionados con la renovación del conjunto de proteínas del cuerpo y con las variaciones en la tasa de síntesis proteica (Uauy y cols., 1978). La renovación de las proteínas musculares representa el 30% de la renovación total en el adulto joven y solo el 20% en los ancianos (Munro, 1983).

Se debe mantener la ingesta de proteína en niveles moderados, ya que la proteína es un nutriente esencial y los alimentos proteicos son importantes como fuentes de aminoácidos de la dieta. Sin embargo, dado que no existen beneficios conocidos y posiblemente existan algunos riesgos en el consumo de dietas con un alto contenido de proteínas animales. En algunos estudios epidemiológicos, se ha encontrado una asociación entre riesgo de sufrir algún tipo de cáncer o enfermedades coronarias con el consumo de dietas ricas en proteína animal (Nutr. Rev., 1989). Las ingestas recomendadas de proteínas están a menudo aumentados en los estados de enfermedad (infecciones, úlceras en las piernas) (Dura Tortosa, 1990).

2.6.3.- Recomendaciones de hidratos de carbono y fibra

La última edición de las RDA (1991), indican la cantidad mínima necesaria de hidratos de carbono para prevenir los efectos de una baja ingesta en este nutriente, y es de 50 a 100 g diarios. La ingesta de hidratos de carbono tiende a ser mayor en las personas de edad como consecuencia de la modificación en su sentido del gusto, su fácil preparación y su bajo coste (Pico, 1989).

Las ingestas recomendadas de hidratos de carbono se incrementan hasta más de un 60% de la ingesta calórica total, es decir, al menos 250 g en una dieta de 2000 kcal. Se recomienda que los hidratos de carbono sean administrados preferentemente en forma de hidratos de carbono complejos, reduciendo al máximo los azúcares simples dado que en los ancianos es frecuente el aumento del consumo de estos últimos (Departamento de Nutrición, 1994; Guillén, 1983; Pico, 1989; Withney y Cataldo, 1983;). La razón fundamental para reducir el consumo excesivo de azúcar es que puede desplazar de la dieta a otros alimentos que contengan nutrientes esenciales (Grande, 1985).

La fibra dietética es un tema de un gran interés y está siendo sometidas a revisiones extensas (LRSO, 1987; NCR, 1989; Vahouny y Kritchevsky, 1986). La ingesta media de fibra es aproximadamente de 12 g/día (Lanza y cols., 1987). Durante la última década, muchas instituciones sanitarias han recomendado aumentar la ingesta de carbohidratos complejos en general o de fibra dietética en particular. Se recomienda que la ingesta adecuada de fibra se obtenga, no añadiendo concentrados de fibra a la dieta sino mediante el consumo de frutas, vegetales, legumbres y cereales complejos, (RDA 1991).

Se recomienda la ingesta de fibra, para asegurarse el buen funcionamiento del tracto intestinal, problema que en las personas de edad avanzada es muy frecuente (Collado, 1991); la fibra tiene una gran capacidad hidrosfópica, la fibra de la dieta ablanda las heces y por tanto favorecen la defecación normal. Las dietas ricas en fibra también aumentan la sensación de saciedad. Algunos componentes de la fibra, incluyendo el salvado de avena y la pectina, disminuyen los niveles plasmáticos de colesterol, mediante la unión a los ácidos biliares o por otros mecanismos (National Research Council, 1991).

El consumo de dietas ricas en alimentos vegetales (por tanto, en fibra) guarda una relación inversa con la incidencia de enfermedad cardiovascular, cáncer de colon y diabetes (NCR, 1989). Puesto que el aumento en el consumo de fibra dietética se asocia, de modo casi constante, con un cambio en otros constituyentes de la dieta, resulta difícil establecer una relación clara sólo con la fibra (National Research Council, 1991).

La fibra dietética tiene un efecto anticancerígeno, debido a la existencia de un aumento de la fluidez de las heces, siendo así posible que diluyan los carcinógenos existentes en el colon y recto (RDA, 1991).

2.6.4- Recomendaciones de lípidos

Según el Departamento de Nutrición (1994), no se señalan ingestas recomendadas de grasa, pero se aconseja que el aporte a la energía total no sobrepase el 30 a 35% (Departamento de Nutrición, 1994). El ácido linoleico debe suministrar entre un 2 a 6% de la energía (Departamento de Nutrición, 1994).

En los países desarrollados, el perfil calórico de los lípidos está aumentando, recomendándose la reducción de la grasa total a expensas de la disminución de las grasas saturadas y aumentando las grasas insaturadas, reduciendo el contenido de colesterol de la dieta a unos 200-300 mg/día (Grande, 1985b; Ojeda y cols., 1988).

El exceso de grasa no es bien tolerado por el anciano (Fidanza, 1985). Además un exceso de grasa puede interferir en la absorción del calcio y promover la aparición de osteoporosis (Withney y Cataldo, 1983). La cantidad de lípidos de la dieta del anciano tampoco puede reducirse en exceso pues tienen misiones importantes que cumplir como son el ser fuente de energía, vehículo de los ácidos grasos esenciales y vitaminas liposolubles, de tal forma que un bajo consumo de lípidos puede dar lugar a deficiencias en estos nutrientes (Grande, 1985b; Herrero y Fillat, 1989). Por otra parte, la grasa es un

condicionante de la palatabilidad de la comida, pudiendo ser un factor importante en la alimentación del anciano (Grande Covian, 1985b).

La proporción de ácidos grasos es de un 10% de ácidos grasos saturados, del 15 a 20% de ácidos grasos monoinsaturados y menos de un 7% aportados por los poliinsaturados (Consenso para el control de la colesterolemia en España, 1991; Ministerio de Sanidad y Consumo, 1990a; Oya, 1993). La dieta debe contener pequeñas cantidades de ácido linolénico para mantener la salud (RDA, 1991). La ingesta mínima adecuada es de 3 a 6 g/día (RDA, 1991).

Respecto a la ingesta total de grasa, dietas pobres en ácidos grasos saturados y colesterol se asocian con baja incidencia de enfermedades cardiovasculares y arteriosclerosis. Dietas ricas en grasa también se asocian a algunos tipos de neoplasias y probablemente, con obesidad. Así pues, reduciendo la ingesta de grasa total y ácidos grasos saturados es probable que disminuya la incidencia de estas enfermedades crónicas. (Rev. Nutr., 1989).

La dieta parece jugar un papel importante en la aterogénesis por su conocida influencia sobre los lípidos aterogénicos, la presión arterial y a través de la intolerancia a la glucosa y la obesidad (Kannel, 1986). Además, existen indicios de que estos factores pueden estar influenciados por modificaciones dietéticas y control del peso corporal en el anciano (Kannel, 1986).

2.6.5. Recomendaciones de vitaminas y minerales

(a) Recomendaciones vitamínicas

Los ancianos son un grupo especialmente susceptible a las deficiencias nutricionales y concretamente de vitaminas, lo cual implica un riesgo para su salud física y mental (Brockner y Loods, 1989). Las personas mayores de 65 años, con un buen estado de salud no requieren ingestas suplementarias de vitaminas (Brubacher, 1985).

Según Reubin (1989), las ingestas recomendadas de algunos nutrientes, tales como la vitamina A y el ácido fólico disminuye con la edad (Suter y Russell 1987), otros nutrientes como la vitamina B₆ (Driskell, 1986), B₁₂ (Bailey, 1986), calcio puede incrementarse con la edad debido a cambios fisiológicos tales como disminución de la absorción o utilización de los nutrientes (Reubin y Hallfrisch, 1989).

Con respecto a la **tiamina (B₁)**, **riboflavina (B₂)** y **niacina**, sus ingestas recomendadas están en función de la ingesta calórica y disminuyen paralelamente con la edad (Departamento de Nutrición, 1994; Varela, 1982). Se recomienda que con dietas inferiores a 2000 kcal, la ingesta recomendada de tiamina debe ser 1 mg/día en varones y 0.8 mg/día en mujeres, en ancianos entre 60-69 años y de 0.8 mg/día en varones y 0.7 mg/día en mujeres con edad mayor de 70 años; las IR de riboflavina de 1.4 mg/día en varones y 1.1 mg/día en mujeres (60-69 años) y para los de más de 70 años son de 1.3 mg/día en varones y 1 mg/día en mujeres en los de más de 70 años y de niacina se recomienda para los varones mayores de 65 años 16 equivalentes de niacina y 12 mg/día, los de mayor de 70 años sean de 14 y 11 equivalentes de niacina en varones y mujeres respectivamente (Departamento de Nutrición, 1994; Reggy y col., 1994).

En el caso que las ingestas energéticas fueran superiores a las IR deberían calcularse en función de la ingesta energética recomendada en las Tablas del Departamento de Nutrición, 1994), según los siguientes coeficientes 0.4 0.6 y 6.6 mg/1000 kcal para la tiamina, riboflavina y niacina respectivamente (Departamento de Nutrición, 1994).

Las necesidades de **Piridoxina** depende de la cantidad de proteína ingerida. La Food and Nutrition Board recomienda 1.2 mg/día. Para ingestas proteicas que no sobrepasen los 100 g/día para ingestas superiores, que son frecuentes en sociedades desarrolladas (Varela y Moreiras-Varela, 1986), es más seguro recomendar un consumo diario de 2 mg/día.

Según el Departamento de Nutrición, (1994), las recomendaciones de B₆, son para los varones 1.8 mg/día y para las mujeres de 1.6 mg/día (Departamento de Nutrición, 1994, Reggy y col., 1994).

En relación con la piridoxina la Sociedad Alemana de Nutrición recomienda incrementar la ingesta de 1.8 a 2.4 mg/día en las personas de edad avanzada (Brubacher y Schlettwein-Gsell, 1983).

La FAO/OMS (1985) recomiendan para los adultos una ingesta de **Acido Fólico** de unos 200 µg/día para los varones y de 180 µg/día para las mujeres (RDA, 1991). La ingesta media española es 130 µg/día, por lo que un porcentaje de la población presenta un consumo inferior al 100% a las IR (Varela y Moreiras, 1986).

Según el Departamento de Nutrición, (1994), se recomiendan ingestas de ácido fólico de 200 µg/día tanto en varones como en mujeres (Reggy y col., 1994).

La **vitamina B₁₂** debe ser ingerida en cantidades de 3 $\mu\text{g}/\text{día}$ de acuerdo con el criterio de la FAO/OMS (RDA, 1980). Según el Departamento de Nutrición (1994), se recomienda 2 $\mu\text{g}/\text{día}$, esta vitamina se altera con gran facilidad, por tanto conviene que proceda en su mayor parte de los alimentos frescos o recién preparados (RDA, 1991).

El subcomité de Food National Board (FNB) considera precisa una reserva corporal teniendo en cuenta la frecuencia de aclorhidría y anemia perniciosa que es frecuente padecer a partir de los 60 años (RDA, 1991).

Respecto a los requerimientos de **vitamina C**, los expertos de la FAO/OMS, (1985) y el Departamento de Nutrición, (1994), recomiendan 60 mg/día de ácido ascórbico. A partir de los 65 años, la ingesta de vitamina C se recomienda que sea de 90 a 150 mg/día (Garry y cols., 1982; USDA, 1984). Sin embargo, en algunos grupos de ancianos se observan con frecuencia concentraciones plasmáticas bajas (Cheng y col., 1985; Newton y cols., 1985). Se cree que los niveles bajos reflejan una ingesta inadecuada en los grupos examinados. Por tanto, no se recomienda aumentar la RDA para los ancianos (RDA, 1991).

La **vitamina A** puede estar en forma de retinol (procedente de los vegetales: verduras y frutas), en forma de carotenos (proceden de las grasas animales). La ingesta recomendada de vitamina A en forma de carotenos 1200 $\mu\text{g}/\text{día}$ y en forma de retinol de 600 $\mu\text{g}/\text{día}$ (RDA, 1991). La IR de vitamina A en forma de equivalentes de retinol, se recomienda 1000 equivalentes de retinol en varones y 800 equivalentes de retinol en mujeres (Departamento de Nutrición, 1994).

La vitamina A es esencial para la visión, el crecimiento, la diferenciación y proliferación de las células, la producción y la integridad del sistema inmunológico (Goodman, 1984; Olson, 1984; Sporn y cols., 1984). Parece ser que el proceso de envejecimiento está asociado a una disminución de vitamina A. Una suplementación de vitamina A puede incrementar los almacenes hepáticos, con la posibilidad de toxicidad por vitamina A. Esta suplementación es frecuente en algunos colectivos de ancianos (Krasinks y col., 1990).

Las IR para la **Vitamina D** en los ancianos son de 5 $\mu\text{g}/\text{día}$ según el Departamento de Nutrición (1994). Para las personas de edad con baja exposición al sol se recomienda 10 $\mu\text{g}/\text{día}$ (Departamento de Nutrición, 1994). Lo mejor es aumentar el tiempo de exposición al sol, suplementando los bajos niveles de vitamina D (10 $\mu\text{g}/\text{día}$), en los meses

de invierno. La vitamina D es esencial para la formación normal del esqueleto y la homeostasis mineral (RDA, 1991). De hecho el envejecimiento se acompaña de una alteración en el metabolismo de la vitamina D aumentando las necesidades de calcio en el anciano para prevenir la osteoporosis (Eastel, 1987; Ojeda, 1988; Sentipal, 1991).

Las IR de **Vitamina E** son de 8 mg de tocoferol para las mujeres y 10 mg para los varones (RDA, 1991), puesto que las mujeres suelen tener una masa corporal menor, se debería aumentar el consumo de grasa, especialmente de grasa poliinsaturada. Según el Departamento de Nutrición, (1994), se recomienda 12 mg en forma de tocoferol, tanto para los varones como para las mujeres 60 a 69 años de edad (Departamento de Nutrición, 1994). La deficiencia produce alteraciones en la reproducción, distrófia muscular y anomalías neurológicas (RDA, 1991).

(b) Recomendaciones de minerales

Mertz (1986) identifica los minerales que influyen en el envejecimiento. En primer lugar, estudia los elementos problema, el **calcio** por su papel en la osteoporosis, el **selenio** como factor en el cáncer, el **cromo** en relación con el metabolismo de los carbohidratos y el **silicio** como factor importante en la estructura ósea (Mertz, 1986).

En segundo lugar los elementos que pueden estar involucrados en el envejecimiento y que no están bien distribuidos en la dieta, incluimos el magnesio y cobre, en relación con enfermedades cardiovasculares, el cinc en relación con las enfermedades inmunitarias y en el salud ósea (Mertz, 1986).

Se recomienda ingerir una cantidad de **calcio** de 800 mg/día (Departamento de Nutrición, 1994; RDA, 1991), siendo la leche la fuente más aconsejable pues no suprime el remodelado óseo tan severamente como el carbonato cálcico (Collado, 1991; RDA, 1991). Es necesario mantener una ingesta adecuada en calcio, se recomienda el consumo de productos lácteos con bajo contenido en grasa o sin ella; en vegetales verdes, que son fuentes ricas de este mineral y que pueden ayudar a mantener el nivel marcado (RDA, 1991).

Al aumentar la edad se tiende a aumentar las ingestas recomendadas de calcio, debido a los cambios que sufre la masa ósea con el envejecimiento. Aunque la ingesta baja de calcio está asociada a una mayor frecuencia de fracturas, osteoporosis y posiblemente

con una elevación de la presión arterial; los beneficios potenciales de la ingestas superiores a las IR, para prevenir las osteoporosis e hipertensión, no está bien documentadas (Nutr. Rev., 1989).

Las IR para el **hierro** son de 10 mg/día (Departamento de Nutrición, 1994). Para el Subcomité FNB, concluye que las IR de hierro es de 15 mg/día en las mujeres proporcionaría el margen de seguridad y cubriría las necesidades (RDA, 1991). Aunque la deficiencia de hierro no sea uno de los problemas más característicos en la edad avanzada, debe ser cuidadosamente evitado por la disminuida capacidad de adaptación del anciano. Los requerimientos de hierro no son mayores en las personas de edad avanzada al compararlos con los adultos jóvenes, incluso son menores que en las mujeres de edad fértil (Departamento de Nutrición 1992a).

Los niveles usuales de consumo de **sodio** se han calculado evaluando la ingesta de sal y midiendo el sodio urinario. La ingesta de sodio con la dieta oscila 1.8 y 5 g/día en varios estudios, según los métodos empleados para la evaluación (Pennington y cols., 1984).

Teniendo en cuenta, la amplia variación de los patrones de actividad física y la exposición climatológica, la ingesta mínima segura podría establecerse en 500 mg/día (RDA, 1991). El comité de la FNB recomienda limitar la ingesta de ClNa a 6 g (2.5 g de sodio) o menos (NCR, 1989).

La ingesta diaria de **potasio** es de 70 a 140 mEqivalentes (Silver, 1988). Según RDA (1991), el requerimiento mínimo es aproximadamente de 1600 a 2000 mg/día (40 a 50 mEqv/día). Existen muchos indicios de que el potasio dietético ejerce un efecto beneficioso sobre la hipertensión.

Las ingestas recomendadas de **magnesio** son de 350 mg/día en los varones y de 300 mg/día en las mujeres (Departamento de Nutrición, 1994). Según RDA (1991), se recomienda 280 mg/día en mujeres y 350 mg/día en varones (RDA, 1991).

En lo que se refiere al **cobre**, 2-3 mg/día es una cantidad suficiente para los ancianos de 65-74 años (Turnlund y cols., 1981) y no es un problema frecuente su deficiencia en personas de edad avanzada. Según RDA (1991), se recomienda 1.5 a 3 mg/día.

Para el **zinc** están marcadas en la actualidad las IR de 15 mg/día en varones y de 12 mg/día en mujeres, dado que su peso corporal es inferior (RDA, 1991); para el Departamento de Nutrición (1994), las recomendaciones fueron de 15 mg/día para ambos sexos. Debe recibir una mayor atención en estudios nutricionales debido a que las deficiencias, en relación con este micronutriente, en nuestro país (Varela y Moreiras, 1986), dado que este mineral no se almacena en el organismo. La deficiencia de zinc es frecuente en la población de ancianos (Grande, 1985; Moreiras y cols., 1986).

Las IR de **iodo** son de 125 ug/día para los varones y de 95 ug/día para las mujeres en los ancianos de más de 70 años (Departamento de Nutrición, 1994).

2.6.6- Recomendaciones de agua y alcohol

La ingesta recomendada de agua, para un adulto es de 1 ml/kcal de consumo energético (en una dieta de 2000 kcal se debería beber 2 litros de agua), en condiciones medias de consumo de energía y de exposición ambiental (NRC, 1989).

El riesgo de intoxicación hídrica es tan baja, que el requerimiento especificado de agua se aumenta muchas veces hasta 1.5 ml/kcal, para cubrir las variaciones en el nivel de actividad, la sudoración y también la carga de solutos (National Research Council, 1989).

Debe prestarse una atención especial a las necesidades de agua de los ancianos, en los que a veces está amortiguada la sensación de sed. Aunque estas personas quizá sean menos activas físicamente, pueden tener un requerimiento elevado de agua, sobre todo durante el verano. Si no se corrige, la depleción hídrica, debida a la sustitución insuficiente de las pérdidas de líquido llega a producir la pérdida de conciencia y el choque térmico (NCR, 1980).

En cuanto a la **ingesta de alcohol** se aconseja no superar el 10% del aporte calórico total (FAO, 1985). El excesivo consumo de alcohol incrementa el riesgo de sufrir enfermedades del corazón, hipertensión, enfermedad crónica del hígado, algunas formas de cánceres, problemas neurológicos, deficiencias nutricionales y otros muchos trastornos (Rev. Nutr., 1989).

A este respecto conviene señalar que estas cifras relativas, a veces, pueden enmascarar situaciones poco satisfactorias cuando la ingesta energética es elevada. En la actualidad se recomienda que, en cifras absolutas, la ingesta de alcohol no supere los 30 g diarios para un adulto en condiciones fisiológicas normales (SEC, 1989; Varela, 1994).

2.7 INFLUENCIA BENEFICIOSA DE LA ACTIVIDAD FISICA EN LA SALUD Y EN EL ENVEJECIMIENTO

La actividad física reduce los factores de riesgo contra la salud (Powell y cols., 1989); además suele asociarse con un estilo de vida beneficioso como es la limitación en el consumo de tabaco, preocupación por un aporte nutritivo equilibrado (Cortes Blanco, 1991).

Una práctica regular favorece el equilibrio psico-afectivo de la persona; el ejercicio posibilita gran número de contactos sociales convirtiéndose por sí mismo en válvula de escape a la tensión y el stress generados durante el día (Cortes Blanco, 1991). Ayuda a sentirse bien, favorece la concentración, mejora el sueño y el apetito (Cortes Blanco, 1991).

En nuestra sociedad, los índices de participación de los ancianos en dicha actividad son extremadamente bajos (Cortes Blanco, 1991). Por ello, la gran mayoría de la tercera edad actual se ve privada de las ventajas sociales y sanitarias que tal práctica conlleva. El anciano debería concienciarse de estas ventajas y acceder, en razón de sus posibilidades y limitaciones, al ejercicio de actividades físicas y/o deportivas (Cortes Blanco, 1991). Dicha promoción debería llegar a todas las personas con independencia de su edad; los ancianos que pudiesen realizar ejercicio físico deberían hacerlo, dados los beneficios obtenidos (Cortes Blanco, 1991).

Según el Instituto de Ciencias de la Educación Física y del Deporte (1986) tan solo un 10% de los españoles con más de 50 años practican alguna actividad física o deportiva (García Ferrando, 1986; Mcardle y col., 1991); este porcentaje descendía de forma significativa al considerar aquellos que superaban los 65 años. Limitaciones físicas al margen, la mayoría de nuestros ancianos no posee una conciencia deportiva (Cortes Blanco, 1991).

Ante estos antecedentes, no son de extrañar los bajos índices de actividad física de la tercera edad actual. Parece previsible que esta tendencia vaya cambiando a medida que alcanzan nuevas generaciones (Cortes Blanco, 1991; Mcardle y col., 1991). El estilo de vida activo sería un antídoto para la senescencia biológica o para el inevitable proceso de envejecimiento (Ortega Sanchez Pinilla, 1992).

El anciano no debería renunciar a dichas actividades por el simple hecho de ser anciano (Cortes blanco, 1991). La pérdida de la capacidad física que aparece con la edad afecta a todos los sistemas de su organismo, especialmente al sistema cardiovascular y al músculo esquelético (Barry, 1986).

El ejercicio podría contrarrestar dichas pérdidas al aumentar la funcionalidad cardíaca y pulmonar, mejorar la dinámica circulatoria, incrementar la densidad de los huesos, facilitar una mayor flexibilidad en las articulaciones; no hay dietas, médico ni medicamento que pueda producir estos efectos (Cortes Blanco, 1991). Se ha visto que un ejercicio programado reduce los cambios fisiológicos ocasionados con la edad, aumenta la capacidad respiratoria, mejora la función cardiovascular y músculo esquelética (Holloszy, 1983; Mcardle, 1991).

Según dijo Dr. Robert Butler, ex-director del U.S. National Institute on Aging " *si el ejercicio pudiera concentrarse en una píldora, sería el medicamento más ampliamente recetado y beneficioso del país*" (Cortes Blanco, 1991).

La falta de actividad física regular se ha relacionado con un amplio espectro de enfermedades crónicas, tales como las enfermedades coronarias (Mersey, 1991), hipertensión (Ferreiro y cols., 1991; Saenz de la Calzada y cols., 1991), apoplejía, cáncer de colon, de mama, de pulmón, osteoporosis (Lindsay, 1990), diabetes no insulino dependientes, obesidad, depresión (Kivela y Pakkala, 1991) y ansiedad (Powell y cols., 1989).

La actividad física no previene la mortalidad, porque la muerte es una consecuencia inevitable de la vida; pero reduce la mortalidad prematura (Lindsted y col., 1991) y los procesos que acompañan al envejecimiento como es la depresión (Giurgea, 1991; Powell y cols., 1989) y ciertas patologías (Mcardle y cols., 1991). Diversos estudios, se han comprobado que la influencia beneficiosa del ejercicio regular a lo largo de la vida previene la longevidad (Mcardle y cols., 1991; Nieman, 1990b), ayuda a mejorar la calidad de vida (Nieman, 1990b), el ejercicio estimula el vigor y la vitalidad que pueden contribuir a disminuir síntomas propios de la vejez (Cortes Blanco, 1991).

Varios de los declives fisiológicos progresivos que se producen después de los 30 años y que se atribuyen al proceso de envejecimiento (Mcardle y cols., 1991; Shock, 1982), también ocurren rápidamente en los adultos más jóvenes durante la inmovilización.

Estas pérdidas relacionadas con la edad incluyen descensos del consumo de oxígeno máximo (Nieman, 1990b), del rendimiento y volumen cardíaco, masa magra (Nieman, 1990b) y fuerza muscular, tolerancia a la glucosa (Giurgea, 1991; Hoyer, 1990; Masoro y McCarter, 1991) y tolerancia ortostática, todos estos efectos adversos de la inmovilización que aparecen en los ancianos, en los jóvenes se ve disminuidos con la realización de alguna actividad física (Giurgea, 1991). Pero existen determinadas enfermedades como las cardiovasculares (Mersey, 1991) o el cáncer de colon, para las cuales la incidencia aumenta exponencialmente con la edad, sugiriendo que algunas de sus causas más importantes son componentes del proceso de envejecimiento, que la edad, en si misma, es un factor de riesgo de estas enfermedades (Powell y cols., 1987).

Con un adecuado programa de ejercicio se pueden conseguir mejoras de un 5-40% en la fuerza muscular, consumo máximo de oxígeno y masa corporal (Vallbona, 1984); también la tolerancia a la glucosa, la tensión arterial y el perfil lipídico toman una tendencia más juvenil (Holloszy y col., 1985; Masoro y McCarter, 1991). En relación con las enfermedades del anciano resulta evidente que el estilo de vida sedentario se asocia con obesidad, hipertensión (Ferreiro y cols., 1991; Nieman, 1990b; Saenz de la Calzada y cols., 1991) y alto riesgo de enfermedad coronaria (Heyden y Fodor, 1988; Nieman, 1990b; Saenz de la Calzada y cols., 1991). Teniendo en cuenta todos estos hechos comprendemos que la pérdida funcional característica del anciano resulta no solo del proceso de envejecimiento y de las enfermedades relacionadas sino también de la atrofia difusa por inactividad (McCarter, 1990; Rudman, 1989).

La movilidad en el anciano se desarrolla dentro de los límites de la vida cotidiana; se caracteriza por las acciones concretas en cuanto se remiten a situaciones vitales como, por ejemplo, acostarse, comer, aseo personal (Katz, 1988). El ejercicio es salud en la mayoría de los adultos, es siempre necesario, sin embargo tenemos que hacer un estudio sobre el tipo de ejercicio que pueden realizar, para que desarrollen factores preventivos sobre el envejecimiento (Mcardle y col., 1991).

Hay que conseguir que la persona anciana, se mueva por el simple hecho de que esto le proporcionará bienestar y placer (Katz, 1988). Este estímulo hacia la movilidad no parte de una consideración valorativa exclusiva de la acción y el movimiento, sino

que incluye el respeto por la quietud y el descanso, situaciones necesarias y beneficiosas para los ancianos (Marcos Becerro, 1990; Katz, 1988).

Tanto la mejora de la nutrición como el incremento de la actividad física suponen una importante ayuda en la mejora sanitaria de cualquier sociedad y contribuyen a disminuir la incidencia de enfermedades crónicas.

En lo que hace referencia a la práctica de un deporte concreto, se piensa que los más idóneos para el anciano son aquellos en los que se premien la habilidad, la paciencia y la ecuanimidad, en oposición al vigor, la rapidez y la excitación requeridas por el participante más joven (Cortes Blanco, 1991; Williams y Sperry, 1982). La elección ha de depender de sus posibilidades físicas, de su personalidad y de su experiencia previa, no siendo tan importante la actividad en sí como lo que aporta a la persona que la realiza (Cortes Blanco, 1991).

Según una frase de Hugonot: *"Sólo un jubilado móvil puede evitar llegar a viejo inmóvil"* (Castello Roca, 1989). Hay que promocionar el ejercicio físico no sólo durante la vida adulta sino durante la vejez.

No pretendemos que todos nuestros ancianos lleguen a estas edades con plenitud de facultades, sino que en la medida de sus posibilidades y limitaciones y sin grandes pretensiones vivan su vida de la manera más activa y placentera posible. Es probable que la práctica regular de una actividad física pudiera contribuir a tal fin, más para ello deberíamos asumir todos y los propios ancianos es especial, que en ningún caso una persona está incapacitada por el hecho exclusivo de su edad (Cortes Blanco, 1991).

2.8- ESTUDIO DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL DEL ANCIANO

Con la edad la capacidad funcional de los ancianos se ve disminuida, ya que existe deterioro y disminución de las capacidades funcionales (Rudman, 1989), contra esto se debe luchar, dado que la capacidad o aptitud física es una de las manifestaciones más importantes de la salud corporal (Georgiades y Klissouras, 1989).

Hemos observado que algunas deficiencias pueden repercutir en la capacidad funcional del anciano (Hilman, 1989; Katz y col., 1983; Nissim y Stamley, 1989; Rudman, 1989) ya que las personas de edad avanzada tienen una capacidad de adaptación disminuida ante cambios externos (Grande Covian, 1985; Parizkova, 1989; Suboticaneć

y cols., 1989). Cualquier problema nutricional puede tener una incidencia y gravedad mayor que en cualquier otra etapa de la vida (Ortega y cols., 1992a).

La pérdida de funcionalidad característica del anciano resulta no sólo del mismo proceso de envejecimiento y de enfermedades relacionadas con el mismo, sino también de la atrofia difusa por inactividad (Rudman, 1989). Con un adecuado programa de ejercicio se pueden conseguir mejoras de 5-40% en la fuerza muscular, consumo máximo de oxígeno y masa libre de grasa (Rudman, 1989), aumento de la calidad de vida y mejora de su capacidad funcional (Ortega y cols., 1992a).

La capacidad funcional individual disminuye del orden de 0.5-1% al año, en las edades de 30-70 años (Schilke, 1991), representando una disminución del 30% en la capacidad de trabajo. A pesar de que con la edad y la enfermedad se tiende a disminuir la capacidad funcional (Schilke, 1991), también la inactividad física puede contribuir a disminuir esta función (Morey y cols., 1989). El lento descenso de la capacidad cardiovascular puede deteriorar la calidad de vida (Morey y cols., 1989).

Diversos estudios han demostrado una asociación entre la debilidad muscular de las extremidades inferiores en el anciano y su riesgo de caídas. Esto es un gran problema, ya que aproximadamente el 40% de las personas mayores de 65 años se caen al menos una vez al año (Work, 1989). Las caídas pueden producir lesiones menores, fracturas, disminución de la movilidad y miedo; a su vez, restringe más todavía la actividad de las personas mayores. La incapacidad funcional y la necesidad de ayuda para las actividades de la vida cotidiana también aumentan a medida que la persona envejece (Ortega Sánchez Pinilla, 1992). La debilidad muscular puede no ser la única razón, aunque contribuye en muchos casos. Las personas mayores probablemente pierden más fuerza, incluso aunque se mantengan sanos, simplemente porque disminuye su nivel de actividad (Ortega Sánchez Pinilla, 1992).

El objetivo debería ser el retrasar el envejecimiento, posibilitar a las personas que permanezcan activas más tiempo. El que una persona sea anciana no depende únicamente de su edad cronológica, sino también de su capacidad para funcionar de forma independiente (Ortega Sánchez Pinilla, 1992).

Para hacer un estudio de la actividad músculo esquelética se debería estudiar la fuerza y la resistencia muscular y la flexibilidad (Nieman, 1990b).

2.8.1 Estudio de la Fuerza Muscular

La fuerza muscular máxima en el hombre y en la mujer se alcanza generalmente entre los 20-30 años, al mismo tiempo el área muscular es muy grande, existe una progresiva disminución de la fuerza en un grupo de músculos (Mearley y col., 1991). Hay una disminución mínima del 16.5% en la fuerza muscular después de los 30 años, esta disminución de la fuerza está directamente relacionada con una limitación en la movilidad y es función de la actividad, esto coincide con el incremento de accidentes sufridos debido al debilitamiento de los músculos con la edad (Mcardle y cols., 1991).

La masa muscular es el factor principal que disminuye con la edad, así como la fuerza muscular (Rosemberg y Miller, 1992), esto se relaciona con la disminución de la proteína muscular total, esta disminución está asociada con la inactividad y el proceso de envejecimiento (Imaumura, 1983; Mcardle y cols., 1991). Según Rosemberg (1992), nos hemos preocupado mucho más de la influencia de la edad sobre la disminución de masa ósea, que de los cambios de la llamada masa muscular activa. Este índice y especialmente el cociente Masa muscular activa/Grasa total define muy bien la composición corporal de las personas mayores (Rosemberg y Miller, 1992; Varela 1994).

Después de los 65 años existe en las personas una disminución de la fuerza muscular, esto se acelera durante el proceso de envejecimiento, ya que existe una pérdida de la masa muscular y un aumento de la masa grasa. La relación entre edad y fuerza es proporcional, la fuerza disminuye en un rango del 24 a 45% según la edad (Murray y Gardner, 1980).

Al hablar del incremento de necesidades energéticas en las personas mayores, cabe preguntarse si el aumento de masa muscular podría requerir un mayor aporte de la proteína. Pero parece claro que desde el punto de vista práctico, dado que en todos los países desarrollados, entre ellos España, la ingesta es aproximadamente el doble de las IR, las necesidades quedarían cubiertas. También son interesantes los estudios realizados por Fiantarone (1990), sobre el papel del magnesio en el incremento de la fuerza muscular (Fiantarone y cols., 1990).

Hay que distinguir dos términos fuerza muscular y resistencia muscular, la fuerza muscular o también llamada fuerza máxima de esfuerzo es la cantidad máxima de fuerza que puede generar un grupo de músculos (Nieman, 1990b). Mientras que resistencia muscular es la facultad que unos determinados músculos tienen para aplicar una fuerza

submáxima repetidamente en un tiempo determinado (Nieman, 1990b). Con la edad estos dos componentes esta disminuidos (Nieman, 1990)b.

La masa muscular disminuye con la edad se ha observado que de los 25 a los 70 años esta va disminuyendo progresivamente (Ingenbleek, 1991). El método más utilizado para medir la fuerza muscular es el de Dinamometría, la prueba consiste en la medición de la fuerza de la mano para cerrar el puño con el dinamómetro de mano (Villalón Bullón, 1980). Se realiza cerrando la mano y comprimiendo un dinamómetro contenido en su interior que apoya de un lado en las eminencias tenar e hipotenar y de otro en los dedos (Villalón Bullón, 1980). La lectura se efectuó sobre la más interior de las dos escales graduadas (Mcardle y cols., 1991; Nieman, 1990b; Ortega Sánchez Pinilla, 1992)).

Existen dos tipos de dinamómetros el HAND-GRIP y BACK-LIFT, son usados para la medida de fuerza muscular del individuo. El más usado es el test de Hand-Grip (Canadian Standarized, 1987).

Cuadro 1. Valoración de la fuerza muscular por dinamometría (kg)

<u>Hombres</u>		<u>Mujeres</u>	
> 40	Muy bueno	> 40	Muy bueno
30- 45	Normal	20- 40	Normal
< 30	Deficiente	< 20	Deficiente

Villalón Bullón, (1980)

La fuerza muscular disminuye con la edad, la fuerza de las manos en las mujeres de 65 años de edad es de aproximadamente un 20% menor, comparada con los valores obtenidos a los 20 años. En las mujeres tiende a disminuir la fuerza muscular a partir de los 45 años en un rango de 2 a 10% por cada década (Buskirk y Hodgson, 1987).

2.8.2.- Flexibilidad

La flexibilidad se define como la capacidad funcional de un conjunto de articulares en movimiento (Nieman, 1990b). La flexibilidad es específica de cada articulación del cuerpo (Nieman, 1990b). Los músculos, ligamentos y tendones determinan gran parte

de la cantidad de movimiento en cada flexión (Getchell, 1983). El músculo es la estructura más importante y modificable en la flexibilidad (Nieman, 1990).

La flexibilidad está relacionada inversamente con la edad y el grado de actividad física. En la personas de edad la flexibilidad disminuye, debido a la mayor inactividad física que se produce durante el proceso de envejecimiento. El ejercicio físico incrementa la flexibilidad (Nieman, 1990b). La salud del individuo está relacionada con la actividad física (Nieman, 1990b).

Existen distintos métodos para medir el grado de actividad física entre los que se encuentran: "**Test sit and reach**", o medida de la flexibilidad total (Fox, 1984), se realiza con el individuo sentado en el suelo con las piernas completamente estiradas, con los brazos extendidos y los pies apoyados contra el aparato. Se le pide que flexione el tronco lentamente hacia adelante, sin flexionar las rodillas y que trate de desplazar con la punta de los dedos el pivote alojado en la regla graduada. Esta prueba depende del grado de locomoción, de los problemas musculares y de flexibilidad (Nieman, 1990b).

Cuadro 2. Clasificación de la Flexibilidad. Test Sit and Reach

<u>Flexibilidad</u>	<u>Distancia alcanzada</u>
Mala	- 3 cm o menos
Deficiencia	- 1 a -2 cm
Aceptable	0 a + 3 cm
Buena	+ 4 a + 6 cm
Excelente	+ 7 o más cm

* *Lifetime fitness. Fox, (1983).*

Contrariamente a lo que opinan diversos autores, la flexibilidad no se ve afectada por variaciones de longitud de piernas, brazos y sus relaciones (AAHPER, 1985). La mayor limitación de la flexibilidad se debe a cambios de los tejidos blandos (Nieman, 1990b). La flexibilidad de una determinada articulación no es necesariamente indicativo de otras articulaciones y ni de la flexibilidad total del cuerpo del individuo (Pollock, y col., 1984).

El propósito del "Test sit and reach" es la evaluación de la flexibilidad de la espalda y de los músculos posteriores de las piernas (AAHPERD, 1985). Este test es el utilizado en nuestro estudio para ver el grado de flexibilidad de las distintas personas. Una menor flexibilidad es indicativa de alguna alteración de la capacidad funcional (AAHPER, 1984).

2.8.3-Estudio del Gasto calórico y Tasa Metabólica Basal (TMB).

2.8.3.1. Determinación del Gasto calórico

El consumo total de energía incluye la consumida en reposo, durante una actividad física y a consecuencia de la termogénesis. Estos componentes se afectan a su vez por diversas variables, incluyendo la edad, sexo, talla y composición corporal, factores genéticos, ingesta calórica, estado fisiológico, procesos patológicos coexistente y la temperatura ambiente (RDA, 1991).

El consumo de energía en reposo (CER), a menos que los niveles de actividad física sean muy altos, es el mayor componente del gasto energético total. El CER representa la energía consumida por una persona en reposo, en condiciones de neutralidad térmica. La tasa metabólica basal (TMB) se define con más precisión como el CER medido al poco tiempo de levantarse por la mañana, al menos 12 horas después de la última comida. El CER no suele medirse en condiciones basales, puede incluir el efecto térmico residual de una comida previa y tiende a ser más bajo que la TMB durante el sueño tranquilo (RDA, 1991). En la práctica, la TMB y el CER difieren en menos del 10% y ambos términos se utilizan de forma indistinta (RDA, 1991).

El CER guarda una relación íntima con las mediciones de la masa corporal magra. En individuos de edad, sexo, altura y peso similares, la diferencia de la masa corporal magra explica aproximadamente el 80% de la variación en el CER medido (RDA, 1991). Las diferencias de la masa corporal media explican también la mayor parte de la diferencia del CER observada entre varones y mujeres, y entre adultos jóvenes y mayores, de peso y altura similares.

El CER suele calcularse mediante alguna de las diversas ecuaciones empíricas propuestas; utilizamos las ecuaciones propuestas por la OMS, 1985, teniendo en cuenta la edad, el sexo y el peso, pero ignorando la altura, lo que al parecer no afecta de modo apreciable la exactitud de la predicción (OMS; 1985; RDA, 1991). Para nuestro estudio aplicamos las ecuaciones para individuos mayores de 60 años, teniendo en cuenta el sexo y el peso del individuo (OMS, 1985):

$$TMB = (13.5 \times \text{Peso}) + 487 \quad (\text{Varón} > 60 \text{ años})$$

$$TMB = (10.5 \times \text{Peso}) + 596 \quad (\text{Mujer} > 60 \text{ años})$$

El segundo componente más elevado del consumo total de calorías, es la energía gastada para la actividad física. En el pasado, los cálculos de los requerimientos calóricos se basaban parcialmente en los diferentes niveles de actividad física asociados con las distintas ocupaciones (Grande Covian, 1985). Con la introducción de las máquinas para realizar trabajos pesados, tendieron a disminuir el consumo de energía laboral y las diferencias entre las distintas ocupaciones (RDA, 1991).

El interés creciente por la buena forma física ha hecho que algunas personas, pero no todas, aumenten la actividad recreativa, por ejemplo, caminando, corriendo o practicando deportes (RDA, 1991).

Se ha medido el costo energético de muchos tipos de actividades y trabajo (Durnin y Passmore, 1967; OMS, 1985). Las actividades se agrupan de acuerdo con la intensidad del esfuerzo (nulo, muy ligero, ligero, moderado e intenso) (OMS, 1985).

Es posible calcular el requerimiento energético, aunque con imprecisión, si se conoce el patrón de actividad habitual. Es posible calcular un factor de actividad diaria media (PAL), utilizando los valores para cada una de las diferentes actividades, y el tiempo que se dedica a cada una de ellas. El factor de actividad se multiplica por el CER, para obtener el requerimiento calórico. Una valoración válida del requerimiento energético debe tener en cuenta la actividad a lo largo de un período de tiempo suficientemente largo (días de la semana, fines semana, estación de año) para ser representativa (RDA, 1991; OMS, 1985).

Cuadro 3. Clasificación de las actividades

GRADO ACTIVIDAD	HOMBRES	MUJERES
Reposo	1.0	1.0
Muy ligera	1.3	1.3
Ligera	1.6	1.5
Moderada	1.7	1.6
Alta	2.1	1.9

* OMS (1985).

Una persona muy sedentaria, que de modo habitual pasa muchas horas al día tendida o sentada, no es probable que gaste la misma cantidad de calorías en reposo durante una determinada tarea, que otro individuo con el hábito de realizar alguna

actividad extenuante varias horas diarias. Es casi seguro que la persona sedentaria tendrá menos masa muscular, y podría carecer del impulso psíquico para realizar con eficacia trabajos pesados (Garrow y Blaza, 1982). Así pues, las diferencias en los requerimientos energéticos se deben tanto al patrón de actividad, como a la composición corporal resultante de esta actividad (RDA, 1991).

La tasa metabólica aumenta después de comer, reflejando la cantidad y la composición de la comida. Alcanza su máximo alrededor de una hora después de cada ingesta, y prácticamente desaparece a las cuatro horas (Garrow y Blaza, 1982). En relación con el consumo energético total, el efecto térmico de la comida es pequeño entre el 5% y el 10% de las calorías ingeridas (RDA, 1991).

Otros factores que influyen en el consumo de energía en reposo (CER), son la edad y el sexo. El CER varía con la cantidad y la composición de los tejidos metabólicamente activos, los cuales varían con la edad. En el estudio longitudinal sobre el envejecimiento realizado en Baltimore, por Maryland, encontraron que el componente de actividad se afectaba más que el CER a lo largo del tiempo, y que se producía un descenso especialmente súbito de la actividad después de los 75 años (Grande Covian, 1994; RDA, 1991).

Elmstahl (1987), midió el consumo calórico de personas muy ancianas (edad media 83 años) internadas en instituciones, que sufrían diversos trastornos crónicos, pero que todavía eran capaces de realizar alguna actividad física. El consumo energético medio de los varones y mujeres fue similar 1.45 a 1.50 x CER medido. En condiciones de actividad controlada por completo (vida sedentaria, excepto 0.5 horas de pedaleo diarias), el consumo medio de los varones de 68 años de edad fue de 1.58 x CER (Calloway y Zanni, 1980).

Las diferencias en la composición corporal entre varones y mujeres, aparecen ya en los primeros meses de la vida, pero son relativamente pequeñas hasta que se llega aproximadamente a los 10 años (RDA, 1991). Entre los adultos, el CER por unidad de peso corporal total difiere alrededor de un 10% según el sexo (RDA, 1991).

2.8.3.2. Métodos de cálculo la Tasa metabólica basal (TMB)

Existen una serie de métodos denominados directos, sólo empleados en laboratorios de fisiología y bioenergética, a los cuales podemos recurrir para calcular el metabolismo basal con precisión, es la llamada **Calorimetría directa** (Knoebel, 1980). La estimación del intercambio energético por este método es engorrosa y difícil de realizar; aunque se lo utilizó mucho en el pasado, ha sido reemplazado por otras técnicas más simples (Knoebel, 1980).

Actualmente, en clínica, se utilizan los métodos indirectos, **Calorimetría indirecta**, se mide el consumo de oxígeno y la producción de anhídrido carbónico así como la excreción urinaria de nitrógeno, y conociéndose ciertos factores predeterminados, es posible averiguar con precisión el tipo y la cantidad de sustancias que han sido utilizadas del complejo metabólico (Harrison, 1980; Knoebel, 1980). Además, y como medida del metabolismo puede calcularse la cantidad total de calor que resulta, de la oxidación de estas sustancias por unidad de tiempo, constituye, en otras palabras, una medida indirecta de la producción de calor (Knoebel, 1980).

Pueden ser: **-aparatos de circuito cerrado-**, en los cuales el sujeto respira oxígeno puro o bien una atmosfera enriquecida con una cantidad de oxígeno y se hace directamente la lectura de la cantidad absorbida de oxígeno.

-Aparatos de circuito abierto-, en los cuales el individuo respira el oxígeno atmosférico y la cantidad de oxígeno absorbido se determina indirectamente por la diferencia de contenido de oxígeno entre el aire inspirado y el espirado.

Los aparatos de circuito abierto son más exactos y precisos; dan en cada determinación el valor del cociente respiratorio (CR) (a partir del consumo de oxígeno y de la producción de anhídrido carbónico al quemar los hidratos de carbono, grasas y proteínas) (Knoebel, 1980; Linder, 1988). Tiene el inconveniente de su manejo algo engorroso, los cálculos son algo complicados y no pueden ser confiados a personal subalterno, deben ser manejados por una persona competente. Salvadas estas dificultades son preferibles a los demás sistemas.

Los aparatos de circuito cerrado son los más prácticos para el estudio del metabolismo basal. Resultan de una técnica sencilla y rápida, no es necesario ningún análisis de gases, los cálculos no son complicados y pueden ser manejados por personal

auxiliar. Las principales objeciones hechas a este método son el presentar cierto peligro de contagio, la pérdida fácil de gas, la absorción incompleta de anhídrido carbónico, la alteración del ritmo respiratorio que implica una atmósfera pura o enriquecida en oxígeno y en fin, el no determinar, la mayoría de ellos, el cociente de oxígeno. Son, en resumen, aparatos muy útiles y que permiten multiplicar las determinaciones de metabolismo con poca pérdida de tiempo.

La calorimetría indirecta se relaciona con el intercambio energético de un individuo en ayunas y en reposo (Knoebel, 1980). El intercambio de energía en estas condiciones se conoce como metabolismo basal. En la clínica, el metabolismo basal se determina de 12 a 14 horas después de la última comida, en general por la mañana y con un reposo mínimo de 8 horas de sueño. No habrá movimientos musculares voluntarios durante la prueba ni tampoco ejercicios musculares dentro de 1/2 o 1 hora previa a la determinación (Cole y cols., 1989; Gutrhie, 1986; Knoebel, 1980; Linder, 1988; RDA, 1991). Además se evitarán las temperaturas ambientales extremas y el individuo debe hallarse en reposo físico y mental.

La producción de calor, así medida, indica el intercambio de energía necesario para mantener los procesos vitales del organismo. Los valores del metabolismo basal no representan la actividad funcional mínima del organismo, puesto que el intercambio energético es cerca de un 10% menor durante el sueño. Esta diferencia ha sido atribuida a la relajación muscular más completa que acompaña al sueño (Knoebel, 1980).

El metabolismo basal puede variar según el tamaño corporal, sexo y edad del individuo, otros factores que afectan son el efecto térmico de los alimentos, el ejercicio físico y la variedad de hormonas (Knoebel, 1980).

El metabolismo basal, es decir, la cuantía de las oxidaciones en completo reposo y ayunas, es aproximadamente de 1640 calorías para un hombre de 70 kg de peso. Esta corresponde a las oxidaciones por kg de peso y por minuto es de 3.7 ml de oxígeno y 3 ml de anhídrido carbónico (Knoebel, 1980).

El número de pulsaciones y el de respiraciones tomado distintas veces durante la prueba nos ayudará a saber cuando el individuo se encuentra en las condiciones óptimas para examinar su metabolismo basal. Observamos, así mismo, su temperatura y tensión arterial, a fin de eliminar posibles factores de error. Otros datos que hay que tomar en consideración son la temperatura de la habitación y a presión atmosférico.

3. MATERIAL Y METODOS

3.1-CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Para valorar la influencia de la actividad física en el estado nutricional y en la salud del anciano se ha realizado un estudio en 192 personas de edad avanzada de ambos sexos, algunos de los cuales estaban acogidos en una residencia y el resto permanece viviendo en sus casas.

3.1.1- Grupo de ancianos acogidos en una Residencia

Se estudió a 75 ancianos de ambos sexos (20 varones y 55 mujeres), con edad comprendida entre 68-85 años, acogidos en una Residencia de Caritas, "Peña Grande" (C/Isas Aleutinas s/n). El colectivo tenía un estilo de vida sedentario, no realizaban ningún tipo de deporte, sólo un grupo de 25 ancianos practicaban una hora diaria de gimnasia de articulaciones, con movimientos muy concretos; el resto no realizaban prácticamente ninguna actividad.

3.1.2- Grupo de ancianos de vida independiente

Se estudió a 117 ancianos que vivían en su domicilio, siendo captados en tres localizaciones:

- 7 ancianos (1 varón y 6 mujeres con edad entre 70-80 años), eran personas con algún tipo de patología degenerativa (artritis, trombosis, parálisis, enfermedad de Parkinson en grado avanzado) realizaban un tipo de terapia de rehabilitación y pertenecían al centro Geriátrico de día (C/Fernán González 46).

- 38 ancianos (de los cuales 4 eran mujeres y 34 varones, con edades comprendidas entre 60-80 años), acudían regularmente al Club de Tenis Chamartín (C/ Federico Salomón 4-6). Este grupo fue representativo de personas de edad con un grado de actividad alto, ya que juegan al tenis, nadan, llevan una vida totalmente independiente.

- 72 ancianos que acudían a una consulta en régimen ambulatorio dirigida por el Dr. Encinas Sotillos (34 varones y 38 mujeres) con edades comprendidas entre 65 y 89 años y que vivían en su propios domicilios en la Comunidad Autónoma de Madrid.

3.2 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Los ancianos recibieron información del estudio que se iba a realizar y decidieron voluntariamente su participación.

3.2.1 Grado de participación:

-En la Residencia participaron el 80% de los ancianos acogidos en ella y su estudio se llevo a cabo en Diciembre de 1988.

-En el Centro de rehabilitación, la participación fue escasa un 25% de los ancianos que iban regularmente a este centro, se realizó el estudio en Mayo de 1991.

-En la consulta del Dr. Encinas participaron un 70% de las personas de más de 65 años que acudieron a su consulta durante los meses de Octubre y Noviembre, 1990.

-En el Club de Tenis, se pidió la participación de las personas de edad avanzada durante los meses de Abril y Mayo de 1991, aceptaron a participar el 50% de las personas de más de 65 años que acudían regularmente al club para jugar al tenis y practicar natación.

3.2.2 Sexo y edad de la muestra.

Se observó una mayor representación de mujeres (52.5%) respecto de los varones (47.8%), en todos los colectivos estudiados. Sin embargo, en el colectivo de personas de edad avanzada pertenecientes al Club de tenis Chamartín, fue mayor la proporción de varones que acudían al club que de mujeres, además eran de un nivel socioeconómico más elevado y físicamente más activos que el resto de los ancianos estudiados.

Para eliminar la influencia de la edad en la valoración de la actividad física, tomamos una edad media (75 años) para todos los grupos estudiados, se dividieron dos grupos los menores de 75 años y los mayores o iguales de 75 años, teniendo en cuenta su grado de actividad física en cada grupo clasificado según la edad.

3.2.3.-Grado de actividad física

El grado de actividad física se estudió en 177 ancianos de los cuales 79 realizaban una actividad media y 98 ancianos desarrollaban una actividad baja.

El grado de actividad física, se calculó mediante la aplicación de un Cuestionario de actividad de 24 horas, anotando el número de horas dedicadas a cada actividad (dormir, aseo personal, tiempo sentado, sentado realizando alguna actividad) (Baecke y cols., 1982), este estudio de la actividad física se realizó durante tres días para verificar los datos obtenidos.

Se clasificaron a los ancianos según la actividad física que realizaran, teniendo en cuenta el tiempo activo para clasificarlos en actividad baja o actividad media, este tiempo incluye las horas dedicadas a las actividades activas y ligeras (Hanson y cols, 1987).

*** Actividad Baja:** los ancianos eran prácticamente inactivos, dedicaban menos de tres horas diarias a trabajo activo, estaban encamados o en sillas de ruedas o no llegaban a pasear ni media hora, dedicaban todo el día a ver la televisión sentados en sillones.

*** Actividad Media:** eran ancianos activos ya que superan las tres horas de trabajo activo, realizaban gimnasia en la residencia o en el centro de rehabilitación; llevaban una vida independiente. También incluimos ancianos pertenecientes al Club de tenis Chamartín, los cuales hacían más de tres horas diarias de actividades ligeras y activas, practicaban tenis diariamente o varias veces a la semana, nadaban a diario, o realizaban gimnasia de mantenimiento.

Dentro de la actividad física señalamos que:

* ~~Las actividades ligeras~~ son caminar despacio, aseo personal, trabajos domésticos.

* ~~Las actividades moderadas~~ son caminar ligero, gimnasia moderada y subir y bajar escaleras.

* ~~Las actividades activas~~ son realizar tenis, nadar, caminar, gimnasia de mantenimiento diariamente o varias veces a la semana.

3.3.- ESTUDIOS

3.3.1. ESTUDIO DE LA TASA METABÓLICA BASAL Y GASTO CALÓRICO.

3.3.1.1. Cálculo de la Tasa metabólica basal o mínima diaria (TMB)

Se realizó a 177 ancianos de los cuales 79 realizaban una actividad media (donde 46 eran varones y 33 mujeres) y 98 ancianos desarrollaban una actividad baja (40 eran varones y 58 mujeres).

Empleándose para el cálculo de la tasa metabólica basal las siguientes ecuaciones:

* Según las ecuaciones de la **OMS, (1985)**.

$$TMB = (13.5 \times \text{Peso}) + 487 \text{ (Varón; >60 años)}$$

$$TMB = (10.5 \times \text{Peso}) + 596 \text{ (Mujer; >60 años)}$$

* Según las ecuaciones de **Harris-Benedict (1919)**:

$$TMB = 66 + 13.7 P + 5.0 A - 6.7 E \text{ (Varón; >60 años)}$$

$$TMB = 665 + 9.5 P + 1.85 A - 4.68 E \text{ (Mujer; >60 años)}$$

$P = \text{Peso}; A = \text{Altura}; E = \text{Edad}$

* Según las ecuaciones de **Owen (1987)**:

$$TMB = 879 + (10.2 \times \text{Peso}) \text{ (Varón)}$$

$$TMB = 795 + (7.2 \times \text{Peso}) \text{ (Mujer)}$$

* Según la ecuación de **Cunningham, (1980)**, relaciona la tasa metabólica con la masa libre de grasa:

$$TMB = 502 + (21.9 \times FFM)$$

FFM = Masa libre de grasa

3.3.1.2- Calculo del gasto calórico diario.

Se realizó a 177 ancianos de los cuales 79 realizaban una actividad media (donde 46 eran varones y 33 mujeres) y 98 ancianos desarrollaban una actividad baja (40 eran varones y 58 mujeres).

Se calcula el gasto calórico multiplicando la tasa metabólica basal (TMB) por el factor de actividad o índice de actividad diaria (PAL).

$$\text{Gasto Calórico} = TMB \times PAL$$

Para el cálculo de la tasa metabólica basal (TMB), se ha aplicado las ecuaciones de la OMS, (1985) y para calcular el índice de actividad diaria (PAL) en cada uno de los ancianos estudiados, se ha empleado el cuestionario de actividad a lo largo de una semana, que rellenaron siguiendo la normativa de la OMS, (1985).

Para el cálculo del factor de actividad se tuvo en cuenta las horas dedicadas al reposo y a las actividades muy ligeras, ligeras y moderadas, multiplicando estas horas por un coeficiente propuesto por la OMS y reflejados en las RDA (1991), publicadas por el National Research Council (estos coeficientes son: 1 para las horas en reposo; 1.5 para actividades muy ligeras; 2.5 para actividades ligeras; 5 en actividades moderadas), el sumatorio obtenido se divide entre 24 y nos da el valor del PAL para cada individuo. Una vez obtenido el PAL, este se multiplica por el TMB y se obtiene el gasto calórico del individuo.

Cuadro 4. Valores del Factor de actividad (PAL)

Grado actividad	PAL
Ligera	
Varón	1.6
Mujer	1.5
Muy Ligera	
Varón	1.3
Mujer	1.3

* FAO/WHO/UNU (1985a).

Aplicamos la **ecuación de Lindroos y col., (1993)**, para el cálculo del gasto calórico en 24 horas (24EEest):

$$24EEest = (1.5 \times TMB) + X + Y$$

TBM = Tasa metabólica según las ecuaciones de la OMS

x = -150 en estado sedentario; x = 0 en estado activo

y = -150 por estado de jubilación o trabajo sedentario

y = 0 estado de trabajo activo

El gasto calórico obtenido por las ecuaciones de la OMS y por la ecuación de Lindroos se comparó con el consumo calórico para ver cual se ajustaba mejor a la adecuación calórica. A partir del gasto y del consumo calórico se calculó el balance energético por diferencia de la ingesta calórica y el gasto calórico.

3.3.1.3- Cálculo de la Tasa metabólica basal por calorimetría indirecta.

El estudio de cálculo del metabolismo basal se realizó a 37 ancianos de los cuales 4 realizaban una actividad media (1 varón y 3 mujeres), 33 ancianos realizaban una actividad baja (11 eran varones y 22 mujeres). Este grupo estaban institucionalizados y pertenecía a los ancianos acogidos en la Residencia PeñaGrande.

Empleamos para el cálculo del metabolismo basal, el método de calorimetría indirecta, determinando el oxígeno que es consumido en reposo (Linder, 1988; Knoebel, 1985), a partir del consumo de oxígeno se calculó el gasto energético basal y la energía generada.

A partir del consumo de oxígeno, se calculó la energía generada multiplicando el consumo de oxígeno por una constante (Clark y Hoffer, 1991).

$$\text{Energía generada} = 4.38 \times \text{oxígeno consumido (L/minuto)}$$

La tasa metabólica fue determinada en unas condiciones adecuadas, en un estado post-absortivo de 12-14 horas después de la última comida, sin movimientos voluntarios durante la prueba ni tampoco ejercicios musculares dentro de la 1/2-1 hora previa a la determinación, se evitará las temperaturas ambientales extremas, el individuo se debe encontrar en condiciones de reposo físico y mental (Clark y Hoffer, 1991; Knoebel, 1980; Linder, 1988; Guthrie, 1986; Mérida Ramos, 1993).

Las dificultades para medir el gasto metabólico hacen que este se sustituido frecuentemente por el gasto energético de reposo que no suele medirse en condiciones basales y puede comprender el efecto térmico residual de una comida previa. En la práctica, ambas determinaciones difieren en menos del 10% y suelen utilizarse de manera indistinta (Merida Ramos, 1993).

Hay que tranquilizar al individuo sobre la prueba que se le va a efectuar para evitar todo factor emocional, por este motivo, el primer metabolismo basal que se practica a un individuo puede, a veces, dar cifras que difieren un poco por encima de las normales, por la novedad que el método representa.

Existe numerosos factores que modifican la tasa metabólica como el tamaño corporal, sexo, edad, efecto térmico de los alimentos, ejercicio físico, efecto endocrino; estos factores hacen aumentar la tasa metabólica del individuo (Knoebel, 1980; Mérida Ramos, 1993; Linder, 1988). Según Grande Covian en las mujeres, es del 6% al 10% inferior al de hombres de la misma edad y mismo tamaño (Grande Covian, 1985b; Knoebel, 1980). El factor edad es fundamental en el cálculo del metabolismo basal ya que al aumentar la edad el metabolismo basal disminuye, según Grande Covian (1985b), a partir de los 20 años disminuye un 5% por cada década.

3.3.2-ESTUDIO DIETÉTICO:

El estudio dietético fue realizado en 163 ancianos de los cuales 69 realizaban una actividad media (39 varones y 30 mujeres), 94 ancianos desarrollaban una actividad baja (33 varones y 61 mujeres), con edades que oscilaban de 68-95 años.

Se realizó un estudio del consumo de alimentos según los siguientes métodos:

1.- Para los ancianos acogidos en la Residencia se empleo el método de "**Pesada Precisa Individual**" de los alimentos que ingerían durante 24 horas, realizado durante 5 días consecutivos, unos de los cuales era domingo.

2.- Para los ancianos de vida independiente, se aplicó un "**Cuestionario de Registro de consumo de alimentos**" se anotó los alimentos consumidos durante 5 días, uno de los cuales debía ser domingo, pesando los alimentos a ser posible o utilizando medidas caseras, en caso contrario, indicar la cantidad consumida.

Los alimentos consumidos fueron agrupados en: Cereales, Lácteos, Huevos, Azúcares, Aceites y Grasas, Verduras y Hortalizas, Legumbres, Frutas, Carnes y Derivados, Pescados, Moluscos, Crustáceos, Bebidas y Varios.

Posteriormente, los alimentos fueron transformados en energía y nutrientes mediante el empleo de las Tablas de Composición de Alimentos del Departamento de Nutrición (1994); La Composición de Alimentos (Moreiras y cols., 1992); Food Composition and Nutrition Tables 89/90, (Souci, 1990). Los nutrientes cuantificados fueron: Proteínas, Lípidos, Carbohidratos, también se determinó Fibra, Vitaminas y Minerales.

La comparación de la ingesta real a la recomendada permite enjuiciar si la dieta de los ancianos estudiados, es adecuada o inadecuada en relación con cada uno de los nutrientes analizados.

La determinación de las **Ingestas Recomendadas** (IR) se hizo utilizando las Tablas de Ingestas Recomendadas de Nutrientes para la población española, teniendo en cuenta la edad y el sexo de los ancianos de nuestro estudio (Departamento de Nutrición, 1994). La ingesta energética recomendada se considera la que permite cubrir el gasto calórico de acuerdo con el criterio de la OMS (1985) (explicado en el apartado anterior).

3.3.3.-ESTUDIO HEMATOLÓGICO Y BIOQUÍMICO:

Se realizó en aquellos ancianos que voluntariamente se prestaron para la extracción sanguínea, fueron 143 ancianos con edades comprendidas entre 68-95 años, de los cuales 68 ancianos realizaban actividad media (42 varones y 26 mujeres); 75 ancianos realizaban actividad baja (28 varones y 47 mujeres).

Las muestras de sangre fueron obtenidas en ayunas a primera hora de la mañana, en los centros respectivos, por punción de la vena cubital. La recogida de las muestras de sangre fueron realizadas en el botiquín de la Residencia en los que estaban acogidos a los ancianos, mientras que los de vida independiente fue realizada en la Facultad de Farmacia y en el botiquín del Club los que pertenecían al club de Tenis.

Parte de la sangre fue recogida en vacutainer con EDTA (como anticoagulante), para las pruebas en las que se utilizan los glóbulos rojos; otra parte en tubos con heparina, para la determinación de los coeficientes de activación transcetolasa, glutatión reductasa y glutámico oxalacetato transaminasa, y el resto en los tubos sin anticoagulante para la obtención del suero. Una vez obtenidas las muestras de sangre fueron guardadas en tubos opacos en refrigeración.

A partir de las muestras de sangre se analizaron los siguientes parámetros:

3.3.3.1.- Parámetros hematológicos:

- 3.3.3.1.1- Recuentos de Glóbulos Rojos, Blancos y Plaquetas
- 3.3.3.1.2- Hemoglobina
- 3.3.3.1.3- Índice Hematocrito
- 3.3.3.1.4- Valores Corpusculares: VCM, HCM, CHCM.

3.3.3.2.- Parámetros bioquímicos:

- 3.3.3.2.1- Parámetros Proteicos: Proteínas Totales. Albúmina, Globulinas, cociente Albúminas/Globulinas, Prealbúmina, RBP
- 3.3.3.2.2- Parámetros Nitrogenados: Urea, Acido Úrico, Creatinina
- 3.3.3.2.3- Parámetros Glucídicos: Glucosa
- 3.3.3.2.4- Parámetros Lipídicos: Triglicéridos; Colesterol;
Fracciones lipoproteicas transportadores de colesterol: HDL, LDL y VLDL

3.3.3.2.5- Vitaminas Hidrosolubles: B₁, B₂, B₆, C, Acido Fólico, Vitamina B₁₂

Vitaminas Liposolubles: Retinol y Tocoferol.

3.3.3.2.6 -Minerales: Hierro sérico, Transferrina, Ferritina, Zinc, Calcio, Fósforo,

3.3.3.1.- DETERMINACIONES DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS

3.3.3.1.(1-3) -Recuento de Glóbulos Rojos, Blancos y Plaquetas; Índice Hematocrito; Hemoglobina

Siendo cuantificados con un analizador Coulter S. Plus (Cox y col., 1985).

3.3.3.1.4.-Valores Corpusculares (VCM, HCM, CHCM)

- Volumen Corpuscular Medio (V.C.M.)

Representa el volumen medio de cada eritrocito. Se expresa en micras al cubo (μ^3) y viene dado por la fórmula:

$$V.C.M = I.hematocrito (\%) \times \frac{10}{\text{número de hematíes (millones/ml)}}$$

- Hemoglobina Corpuscular Media (H.C.M.)

Es la cantidad media de hemoglobina que contiene cada eritrocito. Se expresa en picogramos (pg) y viene dada por la fórmula:

$$H.C.M = \text{hemoglobina} \frac{g}{100ml} \times \frac{10}{n^{\circ} \text{ de hematíes (millones/ml)}}$$

- Concentración Corpuscular Media de Hemoglobina (C.H.C.M.)

Es la concentración media de hemoglobina existente en cada 100 ml de eritrocitos concentrados. Se expresa en (g/dl) y viene dada por la fórmula.

$$C.H.C.M. = \text{Hemoglobina} \frac{g}{100ml} \times \text{Índice hematocrito} (\%)$$

3.3.3.2 - DETERMINACIONES DE PARÁMETROS BIOQUÍMICOS

3.3.3.2.1- PARÁMETROS PROTEICOS

3.3.3.2.1.1.-Proteínas totales

Fueron determinadas mediante el método de Bluret, modificado por Gornall y cols., (1949), por el cual las proteínas dan un intenso color violeta azulado en presencia de sales de cobre, realizándose la lectura a 580 nm en un espectrofotómetro modelo SHIMADZU, frente a un blanco y comparando con una solución standard de concentración conocida (C.V. = 1.3%) (Controles Beckman).

3.3.3.2.1.2-Albúmina

Se determinó por el método de Watson y Nankiville (1964), que se basa en la combinación específica de la albúmina con el verde de bromocresol (BCG) formando un complejo coloreado cuya intensidad de color es proporcional a la concentración de esta proteína, la reacción se desarrolla en medio ácido (pH = 2). La lectura se realizó a 628 nm en un espectrofotómetro modelo SHIMADZU (C.V. = 2.9%) (Controles Dade).

3.3.3.2.1.3-Globulinas

Se calcularon por diferencia entre las proteínas totales y la albúmina.

3.3.3.2.1.4-Cociente Albúmina/Globulina

Por simple operación matemática se calcula el cociente entre albúmina y globulina.

3.3.3.2.1.5-Retinol Binding Protein (RBP)

Fue determinado mediante el método inmunonefelométrico utilizando un anticuerpo específico para RBP (CV = 3.5%) (Gulamali y cols., 1985).

3.3.3.2.1.6-Prealbúmina

Por determinación inmunonefelométrica, se midió el aumento de la velocidad de la luz dispersa producida por partículas suspendidas en la solución de complejos formados durante la reacción antígeno-anticuerpo. Este aumento de luz dispersa se convierte en una señal de pico cinética, la cual es proporcional a la concentración de prealbúmina presente en la muestra (Jacob y Gorman, 1985). (C.V = 3.5%).

3.3.3.2.2 -PARÁMETROS NITROGENADOS

3.3.3.2.2.1- Urea

Se ha determinado utilizando un método enzimático con ureasa y la enzima glutamato deshidrogenasa (GLDH). La cuantificación se realiza por hidrólisis enzimática de la urea mediante la ureasa y posterior liberación de iones amonio, que son tratados con 2-oxoglutarato y NADH. Detectándose por espectrofotometría el descenso de concentración de NADH (C.V. = 3.2%) (Talke y cols., 1965; Tiffany, 1972).

3.3.3.2.2.2- Acido úrico

Se utilizó el método enzimático colorimétrico con ureasa-peroxidasa (PDO) (Uriasa/PDO), en el que la absorbancia del producto final formado es proporcional a la concentración de ácido úrico presente en la muestra. Se produce una reacción coloreada que se cuantifica por lectura espectrofotométrica a 410 nm (Fossati y cols., 1980) (C.V. = 3.8%).

3.3.3.2.2.3- Creatinina

Según el método de Jaffe (1886), modificado por Narayannan (1980), la creatinina se mide por colorimetría, añadiendo ácido pícrico e hidróxido sódico a la muestra. En presencia de creatinina esta mezcla desarrolla un color ambarino que se lee frente a un testigo de creatinina tratado de modo semejante con solución alcalina de pícrico (C.V. = 4%).

3.3.3.2.3- PARÁMETROS GLUCÍDICOS:

3.3.3.2.3.1 - GLUCOSA

Determinación basada en un método enzimático espectrofotométrico UV, utilizando la glucosa deshidrogenasa y posterior medida de la absorbancia del NADH formado a 340 nm (C.V. = 2.1%) (Banauch y cols., 1975).

3.3.3.2.4.- PARÁMETROS LIPÍDICOS

3.3.3.2.4.1 - Triglicéridos

Determinados por un método enzimático, se realizó una hidrólisis enzimática de los triglicéridos y posterior detección colorimétrica a 578 nm (Bucolo y David, 1973; Fossati y Prencipe, 1982) (C.V. = 3.5%).

3.3.3.2.4.2 - Colesterol

Se determinó por un método enzimático colorimétrico (Allain y cols., 1974), mediante hidrólisis enzimática y posterior reacción con colesterol oxidasa (C.V. = 2,2%).

3.3.3.2.4.3 - Fracciones lipoproteicas transportadores del colesterol.

HDL-Colesterol: los quilomicrones, VLDL (lipoproteínas de muy baja densidad) y LDL (lipoproteínas de baja densidad) son precipitadas por adición de ácido fosfotúngstico e iones magnesio (Lopes-Virella, 1977). Tras una centrifugación se determina el colesterol transportado por esta fracción lipoproteica (HDL), por un método enzimático colorimétrico (Allain y cols., 1974) (C.V. = 2.4%).

VLDL-Colesterol: se obtiene por cálculo matemático a partir de los triglicéridos (dividiendo a éstos entre cinco).

$$VLDL = \frac{TG}{5}$$

LDL-Colesterol: se calcula a partir de la fórmula de Friedewald y cols., (1972).

$$LDL-Colesterol = Colesterol\ total - (VLDL - HDL-Colesterol)$$

Cocientes de riesgo cardiovascular

Calculados a partir de las siguientes fórmulas matemáticas:

$$\text{Riesgo 1} = \frac{\text{LDL}}{\text{HDL}}$$

$$\text{Riesgo 2} = \frac{\text{Colesterol}}{\text{HDL}}$$

El autoanalizador utilizado en la determinación de estos parámetros bioquímicos fue el ERIS, suministrado por el laboratorio Merck. El control de calidad se llevó a cabo a dos niveles de concentración con sueros suministrados por la Sociedad Española de Química Clínica (SEQC).

3.3.3.2.5.-VITAMINAS

3.3.3.2.5.1- Vitaminas Hidrosolubles

Los glóbulos rojos, procedentes de los vacutainer con heparina, fueron posteriormente lavados con solución salina (CINa) y hemolizados posteriormente, para realizar la medida de los coeficientes de activación de la transcetolasa (α -ETK), glutatión reductasa (α -EGR) y glutámico oxalacético transaminasa (α -EGOT), como indicadores del status en tiamina, riboflavina y piridoxina, respectivamente (Vuillemier y cols., 1983).

A partir del suero se realizaron las determinaciones de vitamina C, vitamina B₁₂ y ácido fólico. Todos los ensayos fueron realizados durante el período de vigencia correspondiente.

Las determinaciones α -ETK, α -EGR, α -EGOT fueron realizadas en un espectrofotómetro termostatzado (a dos longitudes de onda de 350 nm y 405 nm a 25 °C para α -ETK), (a 340 nm a 35 °C para α -EGR), (para el coeficiente α -EGOT se leyó a una longitud de onda de 334 nm a 25 °C) (Vuillemier y cols., 1983). El método utilizado para cada una de ellas se detalla a continuación.

3.3.3.2.5.1.1- Vitamina B₁ (α -ETK)

La determinación del status de tiamina se realizó por la medición del coeficiente de activación de la eritrocito transcetolasa (α -ETK). El método consiste en la cuantificación de la actividad de la transcetolasa de eritrocitos en condiciones basales y después de añadir un exceso del coenzima tiamina-pirofosfato (TPP) (dependiente de la tiamina) en dos alícuotas del hemolizado preparadas a partir de la misma sangre (Vuilleumier y cols., 1983).

La medida de la actividad del enzima se basa en la cuantificación de la D-pseudoheptulosa-7-P formada a partir de la D-ribosa-5P y Xilulosa-5P cuando se incuban con un hemolizado de eritrocitos.

El coeficiente de activación de la eritrocito transcetolasa (α -ETK) es la relación de la actividad enzimática de la muestra incubada con exceso del coenzima, frente a la actividad en condiciones basales, sin exceso de coenzima y es un índice del grado de deficiencia en tiamina.

Coeficientes de activación (α -ETK) de 1.20 indican una probable deficiencia bioquímica de tiamina (Brubacher y cols., 1983; Keller y Salkeld, 1988; Linder, 1988; Vuilleumier y cols., 1983).

Este método indica el estado nutricional fisiológico de tiamina, mientras que otros únicamente reflejan la concentración de tiamina en alguno de los compartimientos orgánicos (Graudal y cols., 1985), además, tiene la ventaja de no depender de los factores que generalmente dan lugar a error y confusión (edad, sexo, ingesta reciente alimenticia), pues al separar de un mismo hemolizado dos muestras idénticas, cada persona cuenta con su propio control (CV = 5.4%).

3.3.3.2.5.1.2 - Vitamina B₂ (α -EGR)

El fundamento del método es similar al descrito anteriormente con la tiamina (Vuilleumier y cols., 1983), consiste en la cuantificación de la actividad de la eritrocito glutatión reductasa (α -EGR) en condiciones basales y después de añadir un exceso de coenzima Flavin-adenin dinucleotido (FDA) (dependiente de la riboflavina), a partir de una muestra de sangre hemolizada.

Los valores del coeficiente de activación (α -EGR) comprendidos entre 1.20 y 1.29 indican la existencia de un riesgo moderado de deficiencia de riboflavina; y los valores superiores a 1.29 suponen un riesgo alto (Vuilleumier y cols, 1983; Linder, 1988; Keller y Salkeld 1988). Se establecen unos márgenes más amplios, considerando valores marginales los que estén entre 1.44 y 1.52 y valores superiores a 1.52 como indicadores de una deficiencia clara. Este coeficiente se modifica muy rápidamente en situaciones deficitarias (Brubacher y col., 1983; Linder, 1988; Vuilleumier y cols., 1983) (C.V. = 4.41%).

3.3.3.2.5.1.3 - Vitamina B₆ (α -EGOT)

La determinación del status en piridoxina se mide por el coeficiente de activación de la Eritrocito Glutamato Oxalacetato Transaminasa (α -EGOT). El método consiste en el cálculo de actividad de la Eritrocito Glutamato Oxalacético Transaminada (α -EGOT) y su activación mediante piridoxal-fosfato (PLP), preparando dos hemolizados alicuotos a partir de la misma sangre e incubando uno con exceso de piridoxal fosfato, que es el coenzima que interviene en esta reacción y es dependiente de la piridoxina. La técnica es básicamente la misma que en las dos pruebas anteriores (Linder, 1988; Vuilleumier y cols., 1983).

La relación de la actividad enzimática de la muestra incubada con exceso de coenzima frente a la actividad en condiciones basales sin exceso de coenzima (coeficiente de activación α -EGOT), es un índice del grado de deficiencia en piridoxina. Valores de α -EGOT entre 1.7 y 1.8 se consideran como indicadores de una deficiencia marginal de piridoxina (Keller y Salkeld, 1988). Valores superiores a 2.0 según Vuilleumier (1983) y 1.8 según Keller y Salkeld (1988) se consideran como indicadores de un riesgo alto de deficiencia. (CV = 5.18%).

3.3.3.2.5.1.4 - Vitamina C

El método consiste en la determinación del ácido ascórbico en suero mediante un método colorimétrico (Beutler, 1984; Henninger, 1981), según el procedimiento de Boehringer Mannheim Biochemicals.

A partir del mismo suero se preparan dos muestras, una en la cual contienen todas las sustancias reductoras presentes en la muestra, incluido el ácido L-ascórbico, las cuales son oxidadas en presencia del portador de electrones PMS (metilsulfato 5-metil bencina), reduciendo la sal del tetrazol MII (bromuro de 3-(4-5- dimetiltiazolil-2) 2,5-difeniltetrazolio) dando dehidroascorbato y MTT-formazan. Por otra parte, a la muestra que sirve como blanco se le añade la oxidasa del ácido ascórbico (AAO), en presencia del oxígeno se forma exclusivamente dehidroascorbato, quedando así eliminado todo color debido al ascórbico.

La diferencia de absorción de la muestra menos la diferencia de absorción del blanco de la muestra es indicadora de la cantidad de ascorbato en la muestra. El MTT-formazan es el parámetro de medición y se determina mediante su absorción en la zona visible a 578 nm.

Hay gran disparidad de opiniones entre los distintos autores sobre los valores normales de ácido ascórbico en sangre. Kübler (1988) establece la zona crítica a partir de valores inferiores a 0.55 mg/100 ml, Keller y Salkeld (1988) establecen el baremo en 0.35mg/100ml. Nosotros consideramos como aceptables valores entre 0.2 y 2.5 mg/100 ml (CV= 8.25%).

3.3.3.2.5.1.5- Acido Fólico y Cianocobalamina

El ácido fólico sérico y la cianocobalamina se determinan simultáneamente por el método de radio-inmunoensayo (Brubacher, 1985; Linder, 1988) según el Kit de ensayo de Ciba Corning MAGIC, que es un ensayo competitivo entre ligandos, en el cual la vitamina B₁₂ y el ácido fólico del paciente se mezclan con cantidades constantes de ⁵⁷Co vitamina B₁₂ y ¹²⁵I fólico. Una vez liberados de las proteínas fijadoras endógenas, se ponen en contacto con proteína fijadora de fólico y factor intrínseco purificado, ambos unidos a moléculas paramagnéticas.

La separación de la radioactividad fijada de la no fijada se realiza mediante separación magnética y decantación del sobrenadante. Cuanto mayor sea la cantidad de vitamina B₁₂ y fólico que se une al factor intrínseco FBP (follic binding protein), mejor será la situación vitamínica del paciente. El fólico en sangre refleja los cambios en la ingesta del fólico y en eritrocitos es indicador de la reservas de fólico en el cuerpo. Para la cianocobalamina son considerados valores normales en sangre entre 160 y 900 ng/ml (Carmel, 1989; Keller y Salkeld, 1988) (CV=6.0%).

Para la determinación del ácido fólico eritrocitario se toman 100 μ l de sangre con EDTA se añade solución de ácido ascórbico al 2%. Después de 90 minutos en reposo y en oscuridad se separa 1ml del sobrenadante y se continua el método igual que en el caso del ácido fólico sérico.

3.3.3.2.5.2 Vitaminas Liposolubles

3.3.3.2.5.2.1 Tocoferol y Retinol

Para la determinación de ambas vitaminas liposolubles, se utilizó el método de cromatografía líquida de alta resolución (HPLC), en fase inversa, el método por Cuesta y Castro, (1986), utilizando un equipo suministrado por Kontron.

3.3.3.2.6.-MINERALES

3.3.3.2.6.1- Hierro sérico

Se utiliza el método de la ferrozina (Merck), el método es fotométrico, se trata de ver la intensidad de color del compuesto coloreado que se forma al añadir a la sangre ferrozina (Doetsch y cols., 1979; Goodwin y cols., 1966). Controles Ortho C.V= 2.8%.

El método consiste en añadir a la sangre clorhidrato de guanitidina, liberando el hierro existente en sangre unido a la transferrina. Posteriormente se añade ácido ascórbico reduciendo el hierro y por adición de la ferrozina se forma un compuesto quelado de color rojo; la intensidad de color del compuesto es directamente proporcional a la concentración de hierro existente.

3.3.3.2.6.2.-Transferrina

El método utilizado es inmunoquímico nefelométrico (Haddow y Ritchie, 1980), mide la velocidad de aumento de la luz dispersa producida por partículas suspendidas en la solución de complejos formados durante la reacción antígeno-anticuerpo. Este aumento de la luz dispersa resultante de la reacción antígeno-anticuerpo se convierte en una señal de pico cinética, la cual es función de la concentración de transferrina en la muestra (Controles ICS-Beckman) (C.V= 1.7%).

3.3.3.2.6.3-Ferritina

El método empleado es un test enzimático inmunológico "in vitro" para la determinación de la ferritina (Willians, 1981). Se realizan varias incubaciones, como la ferritina contiene determinados compuestos antigénicos, se producen varias reacciones antígeno-anticuerpo, formándose un complejo de anticuerpos de ferritina (PDO).

Después de la adición de agua oxigenada y cromógeno a la solución de anticuerpos, se determina fotométricamente la actividad de complejo. La intensidad de color alcanzada al cabo del tiempo establecido, debe medirse frente a la solución substrato-cromógeno que sirve de valor cero. La valoración se hace a través de una curva de calibración.

3.3.3.2.6.4.- Calcio

Se utilizó el método de o-cresolftaleina; el método se fundamenta en que los iones de calcio reaccionan con el complejo de o-cresolftaleina en solución alcalina formando un complejo de coloración violeta que es proporcional a la concentración de calcio presente en la muestra (Ladenson, 1983).

Los valores normales de calcio son 9.0- 10.8 mg/dl. El control de calidad utilizado fue Seronorm, Seronorm Routine, Pathornorm.

3.3.3.2.6.5 - Fósforo

Se utilizó el método de fosfomolibdeno directo. El fundamento es el siguiente, los iones de fosfato forman con los iones de molibdato en solución de ácido sulfúrico un complejo heteropoliácido de amonio fosfomolibdato. La concentración del complejo formado es proporcional a la concentración de fosfato y podríamos determinarlo por absorción a una longitud de onda de 340-380 nm (Daly y col., 1972). Los valores normales de fósforo en adultos son de 2.5 a 4.8 mg/dl. Los controles de calidad utilizados son Seronorm, Seronorm Routine, Pathornorm.

3.3.4.2.6.6 - Zinc

El método empleado fue Espectrofotometría de Absorción Atómica (EAA) en horno de grafito, se utilizó el método de las adiciones estandares (CV=1.7%). El espectrofotómetro fue modelo PERKIN ELMER HGH 500.

3.3.4.- ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO:

El estudio fue realizado en 155 ancianos con edades comprendidas entre 68-95 años, de los cuales 71 ancianos realizaban una actividad media (43 eran varones y 28 eran mujeres) y 84 ancianos desarrollaban una actividad baja (35 eran varones y 49 eran mujeres).

Las medidas se realizaron en la propia residencia (en aquellos ancianos acogidos a la Residencia de Tercera Edad), en su propio domicilio (los que vivían en su propio domicilio) y en el grupo que pertenecían al Club de tenis (se realizaron en el Botiquín del Club), con el sujeto en ropa interior, de pie y relajado.

La valoración morfológica, también llamada antropometría, es muy interesante para hacer una valoración de la relación peso-talla, el grado de adiposidad y de masa muscular de cada individuo.

3.3.4.1. Peso, talla, pliegues cutáneos, circunferencias y diámetros

- **El peso y la talla** fueron determinados en el individuo descalzo con una báscula digital electrónica (modelo SECA ALPHA) (rango: 0.1-150 Kg) y un estadiómetro digital HARPENDER (rango 70 - 205 cm), respectivamente.

- **Los pliegues cutáneos** (bicipital, tricipital, suprailíaco, subescapular, abdominal) fueron medidos, por triplicado, en el lado del cuerpo no dominante (lado izquierdo), utilizando un lipocalibre HOLTAIN que tenía una presión constante de 10 g/mm² de superficie de contacto (rango 0-40 mm).

- **Las circunferencias corporales** (cintura, cadera, brazo) se determinaron con una cinta métrica de acero (rango 0-150 cm).

- **Los diámetros** (cintura y cadera) con un antropómetro digital HARPENDER (rango 0-120 cm).

Para evitar los posibles errores producidos en la determinación de las medidas antropométricas en los ancianos estudiados, estas fueron realizadas por un mismo observador, los pliegues por triplicado y las circunferencias y diámetros por duplicado, tomando el valor medio de las medidas.

Una vez tomados los datos antropométricos, de acuerdo con la técnica estandar y siguiendo las Normas Internacionales recomendadas por la OMS (1976) y FAO/UNICEF/WHO, (1976), EURONUT, (1988) hemos calculado los siguientes parámetros:

3.3.4.2 -Indicadores de adiposidad relativa:

- Índice de Quetelet

$$IQ = \frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Talla (m}^2\text{)}}$$

- Índice de Rohrer

$$IR = \frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Talla (m}^3\text{)}}$$

- Índice Ponderal

$$IP = \frac{\text{Talla (cm)}}{\text{Peso (kg)}}$$

- Peso corporal respecto del ideal, estableciendo el peso ideal de acuerdo con el criterio de Broca

$$I. Broca = \text{Talla (cm)} - 100$$

3.3.4.3 - Determinación del porcentaje de grasa corporal

Se utilizan diversos criterios:

-Utilizando las **Tablas de Durnin y Womersley (1974)**, que relacionan la suma de los cuatro pliegues (bicipital, tricipital, suprailíaco y subescapular) (SP), con el porcentaje de grasa corporal.

-a partir de la **densidad (*)**, mediante la ecuación de **Siri (1956)**:

$$\% Grasa = \frac{495}{\text{densidad} - 450} \times 100$$

- empleando la ecuación de **Brozek y cols. (1963)**:

$$\% Grasa = \frac{457}{\text{densidad} - 414.2}$$

(*) La densidad se obtiene de la suma de 4 pliegues (SP) utilizando las ecuaciones específicas, establecidas para cada edad y sexo por **Durnin y Womersley (1974)**:

$$\% Grasa = (1.1715 - 0.0779) \times \log SP \text{ (Varón)}$$

$$\% Grasa = (1.1339 - 0.0645) \times \log SP \text{ (Mujer)}$$

El porcentaje de grasa corporal determinación a partir de los pliegues cutáneos, considerando siempre el pliegue abdominal (A) y mejorando la estimación al añadir un segundo pliegue, el tricipital (T) en varones y el bicipital (B) en mujeres, de acuerdo con la fórmula de **Herrero y Fillat (1989)**:

$$\% \text{ Grasa} = 14.3 + 0.20 (\text{Abdominal}) + 0.65 (\text{Tricipital}) (\text{Varón})$$

$$\% \text{ Grasa} = 21.3 + 0.31 (\text{Abdominal}) + 0.82 (\text{Bicipital}) (\text{Mujer})$$

-A partir del porcentaje del grasa corporal y teniendo en cuenta el peso corporal total (P) del anciano, se obtiene la masa grasa (MG): (Estruch, 1989)

$$\text{Masa Grasa} = \frac{(\% \text{ Grasa} \times \text{Peso (kg)})}{100}$$

- Calculo de la masa libre de grasa (FFM) (Méndez y Lukaski, 1981):

$$\text{FFM} = \text{Peso (kg)} - \text{Masa Grasa (kg)}$$

3.3.4.4 - Masa muscular:

Para tener un conocimiento de la proteína muscular hemos determinado el area muscular del brazo (AMB) y la circunferencia muscular del brazo (CMB) a partir de las ecuaciones de **Jelliffe (1966)**:

$$\text{CMB} = \text{Circunferencia del brazo (cm)} - (0.314 \times \text{Tricipital (cm)})$$

A partir de la CMB que se puede calcular el Area muscular del brazo (AMB):

$$\text{AMB} = \frac{\text{CMB}^2}{4 \times 3.1416}$$

La modificación de **Frisancho (1981)** y **Heymsfield y cols., (1982)** permite conocer el Area muscular del brazo corregida o libre de hueso:

$$\text{AMB-10} \rightarrow \text{varones} ; \text{AMB-6.5} \rightarrow \text{mujeres}$$

También hemos cuantificado la masa muscular, de acuerdo con el criterio de Heymsfield y cols., (1982) que considera que la masa muscular:

$$\text{Masa Muscular} = \text{Talla(cm)} \times (0.0264 + \text{AMB corregida})$$

3.3.5.- ESTUDIO DE LAS PRUEBAS FUNCIONALES:

El estudio de la capacidad funcional de los ancianos fue valorado teniendo en cuenta su adiposidad corporal, así como su fuerza y flexibilidad (Georgiades y Klissouras, 1989).

3.3.5.1 - Test de la Adiposidad Corporal:

El estudio fue realizado a 160 ancianos con edades comprendidas entre 68-95 años, de los cuales 71 ancianos realizaban una actividad media (43 varones y 28 mujeres) y 84 ancianos desarrollaban una actividad baja (35 varones y 49 mujeres).

Se basan en la medición de los pliegues cutáneos y los índices de adiposidad como el índice Quetelet, a los que ya hemos hecho referencia en el estudio antropométrico.

3.3.5.2 - Test de la Función Músculo Esquelética

Este test se realizó a 120 ancianos con edades comprendidas entre 68-95 años, de los cuales 55 desarrollaban una actividad media (36 varones y 19 mujeres), y 65 ancianos realizaban una actividad baja (27 varones y 38 mujeres).

Se ha cuantificado por Dinamometría, la fuerza de ambas manos utilizando un dinamómetro estandarizado TAKEI en el que el anciano aplica el máximo de fuerza teniendo el brazo completamente extendido y paralelo al cuerpo (Estruch, 1989; Kibler y Chandler, 1989). Todas las medidas fueron realizadas por duplicado y se consideran los resultados medios de ambas medidas. Se tomó como referencia las tablas de valoración de la fuerza muscular por dinamometría de Villalón Bullon (1980) (Cuadro 1).

3.3.5.3- Flexibilidad:

La flexibilidad se estudio en 67 ancianos con edades comprendidas entre 68-95 años, de los cuales 41 ancianos desarrollaban una actividad media (31 varones y mujeres 10) y 26 ancianos realizaban una actividad baja (13 varones y 13 mujeres).

Se valoró la flexibilidad de la espalda, aplicando el Test sit and reach, midiendo la distancia que se alcanza con las manos, sentado en una camilla, con las piernas estiradas sobre ella y flexionando el cuerpo sobre las piernas (Estruch, 1989; Kibler y Chanler, 1989). Se consideran valores medios de tres medidas. Se tomaron como referencia las tablas de Lifetime fitness (Fox, 1983) (Cuadro 2).

3.3.5.4- Análisis de la Frecuencia Cardíaca:

Se realizó la medida en 88 ancianos de los cuales 19 realizaban una actividad media (9 eran varones y 10 eran mujeres) y 69 ancianos realizaban una actividad baja (20 varones y 49 mujeres).

Se midió con un tensiómetro marca MAC-CHECK (Deluxe Anaroid), en reposo y después de realizar un esfuerzo, se ha comprobado que después de la práctica deportiva se producen modificaciones cardíacas importantes que se reflejan en una reducción de la frecuencia cardíaca (Estruch, 1989). En nuestro estudio no llegamos a realizar esta valoración de la tensión cardíaca después de un ejercicio.

3.3.5.5. Prevalencia de Enfermedades

Entre los ancianos estudiados existe una incidencia de enfermedades que pueden ser nutricionalmente dependientes, otras modifican la ingesta de los ancianos y algunas disminuyen el grado de capacidad funcional (Cuadro 5).

Las **enfermedades cardiovasculares** son las más frecuentes, un 69.1% de los ancianos estudiados las padecían (Cuadro 5), aunque sabemos que en ancianos la colesterolemia deja de ser un factor de riesgo cardiovascular y la hipertensión es el factor más relevante (Garber y Sox, 1989; Frantz y col., 1989; Steassen y col. 1990). En nuestro colectivo existía un 36.6% de ancianos con elevadas cifras de colesterol y un 50% de ancianos con hipertensión y 17.5% de obesos (Cuadro 5).

Las enfermedades del aparato digestivo donde incluímos (hernia de hiato, gastritis, cálculos en vesícula, estreñimiento, diarrea, aerofagia), un 25% de los ancianos estudiados padecían de estas enfermedades (Cuadro 5).

Una enfermedad que incide con frecuencia en los ancianos es la **osteoporosis**, con predominio en mujeres. Un 30.7% de nuestro ancianos sufren procesos de osteoporosis que les incapacita físicamente (Cuadro 5).

Las enfermedades como la **depresión y la demencia** son frecuentes en las personas de edad avanzada, ya que como se mencionó en la situación bibliográfica, existen factores psicológicos y socio-económicos que influyen en el propio proceso de envejecimiento. Un 10.2% de los ancianos padecen depresión y un 48% algún tipo de demencia ligera (siendo la demencia senil la más frecuente) (Cuadro 5).

Cuadro 5 - Incidencia de enfermedades nutricionalmente dependientes y aquellas cuyo padecimiento modifica la ingesta entre los ancianos.

Enfermedad	Porcentaje de ancianos que las padecen (%)
Problemas cardiovasculares	69.1
Hipertensión arterial	50.0
Cálculos renales	16.4
Hernia de hiato	26.9
Gastritis	19.2
Cálculos de vesícula	12.8
Estreñimiento frecuente	75.5
Diarreas frecuentes	93.4
Osteoporosis	30.7
Depresión	10.3
Demencia	48.0
Hipercolesterolemia	36.6
Obesidad	17.5
Hiperuricemia	11.5
Cataratas	49.2

La **obesidad** es frecuente entre las personas de edad, un 17.5% de los ancianos (Cuadro 5) sufrían un cierto grado de obesidad, siendo una enfermedad que merma su capacidad funcional y aumenta el riesgo de muerte (Ortega y cols., 1992a).

Se ha encontrado un 49.2% de ancianos con **cataratas graves o moderadas** (Cuadro 5), siendo un problema frecuente en los ancianos y que conlleva una incapacidad funcional, debido a la dificultad de visión.

3.4- TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

Para todos los parámetros cuantificados: dietéticos, hematológicos-bioquímicos, antropométricos y pruebas funcionales, se cuantificaron las medias y las desviaciones típicas, máximo y mínimo.

Se valoraron las diferencias en función de la edad, sexo, grado de actividad, con los parámetros cuantificados mediante la aplicación del análisis de varianza de dos vías (ANOVA de dos vías), comparando la actividad con el sexo y la actividad con la edad, viendo el grado de significación.

Aplicamos probabilidad de "F" de Fisher que es equivalente a la "t" Student al cuadrado, cuando se analiza un parámetro numérico con dos variables cualitativas como sexo, edad o actividad es mejor la aplicación de F de Fisher.

En el caso de algunos parámetros donde el número de muestra varían según los análisis, hemos establecido un tamaño fijo aunque puede oscilar uno o dos el número de muestras, a la hora de dar las medias pero en el análisis de varianza (ANOVA de dos vías) hemos cogido el tamaño real de cada parámetro estudiado, puede existir en las significaciones alguna variación si realizamos un análisis de variables independientes, poniendo el tamaño real.

También se ha calculado el coeficiente de correlación entre los datos dietéticos, hematológicos, bioquímicos, antropométricos y pruebas metabólicas y funcionales. Se consideraron significativas las diferencias superiores al 5% ($p < 0.05$). La prueba de regresión lineal para ver la relación de dos o más variables.

Hemos establecido cuatro grupos, comparando el grado actividad con el sexo y con edad.

- Totales
- Varones activos e inactivos
- Mujeres activas e inactivas
- Menores de 75 años, activos e inactivos
- Mayores e iguales de 75 años, activos e inactivos

4. RESULTADOS

TABLA 1 - RESULTADOS DEL TIEMPO DEDICADO A DISTINTAS ACTIVIDADES EN EL TOTAL DE ANCIANOS ESTUDIADOS

	TOTAL(n=172)	MAXIMO	MINIMO
T.DURMIENDO (h)	8.3±1.9	13.0	2.0
T.DESCANSANDO (h)	6.3±2.1	7.0	5.0
T.MUY LIGERO (h)	6.5±2.9	12.3	0.0
T. LIGERO (min)	133.4±92.9	390.0	0.0
T.ACTIVO (min)	36.8±41.2	180.0	0.0
T.A. TOTAL (min)	170.2±108.8	450.0	0.0

T = TIEMPO en (h) horas ; en (min) minutos

TIEMPO ACTIVO TOTAL (T. A. TOTAL)= TIEMPO ACTIVO+TIEMPO LIGERO

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a)sexo; (b)edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 2 - RESULTADOS DEL TIEMPO DEDICADO A DISTINTAS ACTIVIDADES SEGUN ACTIVIDAD Y SEXO

	ACTIVIDAD		ACTIVIDAD	
	VARONES (n=40)	MUJERES (n=32)	VARONES (n=37)	BAJA MUJERES (n=63)
T.DURMIENDO (h)	8.2±1.0 ^{a*}	7.4±1.1 ^{a*}	8.4±1.6 ^{a*}	8.7±2.7 ^{a*}
T.DESCANSANDO (h)	6.1±1.6 ^{a*}	5.7±1.8 ^{a*}	6.3±1.5 ^{a*}	7.0±3.2 ^{a*}
T.MUY LIGERO (h)	5.4±1.6 ^{**}	5.7±1.8 ^{c**}	7.2±1.8 ^{c**}	7.0±4.8 ^{c**}
T. LIGERO (min)	192.0±76.8 ^{ca***}	242.4±58.1 ^{ca***}	96.1±52.7 ^{ca***}	62.8±50.9 ^{ca***}
T.ACTIVO (min)	68.9±49.9 ^{ac***}	50.2±37.1 ^{ac***}	30.8±34.5 ^{ac***}	13.1±19.5 ^{ac***}
T.A. TOTAL (min)	260.9±52.7 ^{ca***}	292.5±62.6 ^{ca***}	126.9±58.6 ^{ca***}	75.9±61.5 ^{ca***}

TABLA 3 - RESULTADOS DEL TIEMPO DEDICADO A DISTINTAS ACTIVIDADES SEGUN ACTIVIDAD Y EDAD

	ACTIVIDAD		ACTIVIDAD	
	< 75 AÑOS (n=58)	≥ 75 AÑOS (n=14)	< 75 AÑOS (n=32)	≥ 75 AÑOS (n=68)
T.DURMIENDO (h)	7.9±0.9 ^{oca*}	7.5±1.6 ^{oca*}	7.9±1.7 ^{oca*}	8.9±2.6 ^{oca*}
T.DESCANSANDO (h)	5.9±1.6 ^{c*}	5.5±2.1 ^{c*}	6.3±1.5 ^{c*}	6.9±3.1 ^{c*}
T.MUY LIGERO (h)	5.3±1.5 ^{ba*}	7.0±1.9 ^{ba*}	7.6±2.4 ^{ba*}	6.9±3.8 ^{ba*}
T. LIGERO (min)	213.9±75.5 ^{bc***}	216.5±64.6 ^{bc***}	98.4±52.5 ^{bc***}	64.2±51.2 ^{bc***}
T.ACTIVO (min)	69.2±43.9 ^{bc***}	24.6±32.6 ^{bc***}	30.5±30.4 ^{bc***}	14.6±24.3 ^{bc***}
T.A. TOTAL (min)	283.1±59.0 ^{bc***}	241.1±47.6 ^{bc***}	128.9±57.9 ^{bc***}	78.7±62.3 ^{bc***}

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a) sexo; (b) edad; (c) actividad física; (*) interacción.

TABLA 4 - RESULTADOS DE METABOLISMO MINIMO DIARIO EN EL TOTAL DE LOS ANCIANOS ESTUDIADOS

	TOTAL(n=177)	MAXIMO	MINIMO
TMB. OMS (kcal/día)	1307.6±199.3	1837.0	934.1
TMB. HARRIS Y BENEDICT (kcal/día)	1231.7±202.1	1881.3	847.8
TMB. OWEN (kcal/día)	1388.9±214.3	1899.0	1003.7
TMB. CUNNINGHAM (kcal/día)	1472.3±199.3	1972.1	1057.3

TABLA 5 - RESULTADOS DE METABOLISMO MINIMO DIARIO SEGUN ACTIVIDAD Y SEXO

	ACTIVIDAD		BAJA	
	VARONES (n=46)	MUJERES (n=33)	VARONES (n=40)	MUJERES (n=58)
TMB. OMS	1460.1±121.5 ^{***}	1189.6±112.5 ^{***}	1380.1±142.7 ^{***}	1205.6±144.1 ^{***}
TMB. HARRIS Y BENEDICT	1427.0±163.7 ^{***}	1141.2±119.3 ^{***}	1266.5±177.3 ^{***}	1106.4±152.4 ^{***}
TMB. OWEN	1616.9±93.4 ^{***c}	1202.1±77.1 ^{***c}	1545.2±122.5 ^{***c}	1210.2±134.6 ^{***c}
TMB. CUNNINGHAM	1635.9±108.0 ^{***}	1288.5±112.5 ^{***}	1579.9±156.1 ^{***}	1317.5±144.4 ^{***}

TABLA 6 - RESULTADOS DE METABOLISMO MINIMO DIARIO SEGUN ACTIVIDAD Y EDAD

	ACTIVIDAD		BAJA	
	< 75 AÑOS (n=65)	≥ 75 AÑOS (n=14)	< 75 AÑOS (n=36)	≥ 75 AÑOS (n=62)
TMB. OMS	1365.8±169.5 ^{b***}	1260.1±197.7 ^{b***}	1334.6±158.4 ^{b***}	1242.7±163.3 ^{b***}
TMB. HARRIS Y BENEDICT	1341.7±190.8 ^{b***}	1149.3±190.7 ^{b***}	1283.6±165.2 ^{b***}	1106.8±156.2 ^{b***}
TMB. OWEN	1457.5±217.9 ^{b**}	1377.7±243.6 ^{b**}	1418.4±189.9 ^{b**}	1303.9±190.8 ^{b**}
TMB. CUNNINGHAM	1514.9±169.5	1445.0±258.1	1480.3±158.4	1421.6±194.5

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a) sexo; (b) edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 7 - RESULTADOS DEL METABOLISMO BASAL POR CALORIMETRIA INDIRECTA DEL TOTAL DE ANCIANOS

	TOTAL (n=37)	MAXIMO	MINIMO
Consumo de Oxígeno (L/min)	211.5±67.4	361.5	106.0
Energía Generada (kcal/min)	898.3±408.5	1743.6	570.3
TMB (kcal/día)	1361.7±700.7	1238.5	1082.0
TMB OMS (kcal/día)	1261.5±163.8	1575.1	9641.14
TMB Harris-Benedict	1007.4±160.8	1421.8	847.8
TMB Owen	1248.4±181.8	1701.1	1043.7
TMB Cunningham	1394.1±208.3	1789.2	1057.3

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a) sexo; (b) edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 8 - RESULTADOS DEL METABOLISMO SEGUN ACTIVIDAD Y SEXO

	ACTIVIDAD MEDIA		ACTIVIDAD BAJA	
	VARONES (n=1)	MUJERES (n=3)	VARONES (n=11)	MUJERES (n=22)
Consumo de Oxígeno (L/min)	252.0±0.0	214.3±32.9	230.4±112.0	195.8±33.5
Energía Generada (kcal/min)	1217.1±0.0	1035.1±159.9	1257.5±540.5	945.8±161.8
TMB (kcal/día)	1772.0±0.0	1507.0±229.1	1630.5±788.8	1379.1±234.1
TMB OMS (kcal/día)	1533.5±0.0	1273.3±10.7	1286.1±159.3	1163.1±145.4
TMB Harris-Benedict	1543.5±0.0	1257.3±26.3	1145.1±162.7	1057.1±147.5
TMB Owen	1669.5±0.0	1259.4±6.8	1482.7±120.5	1183.2±99.7
TMB Cunningham	1707.3±0.0	1356.3±30.7	1505.1±162.7	1252.6±147.5

TABLA 9 - RESULTADOS DEL METABOLISMO SEGUN ACTIVIDAD Y EDAD

	ACTIVIDAD MEDIA		ACTIVIDAD BAJA	
	< 75 AÑOS (n=4)	≥ 75 AÑOS (n=0)	< 75 AÑOS (n=7)	≥ 75 AÑOS (n=26)
Consumo de Oxígeno (L/min)	223.7±32.8	—	194.3±55.9	223.5±79.0
Energía generada (kcal/min)	1080.79±158.4	—	938.5±269.9	1079.7±381.7
TMB (kcal/día)	1573.3±229.3	—	1365.3±393.6	1373.7±554.7
TMB OMS (kcal/día)	1388.2±130.2	—	1183.2±168.2	1211.5±159.2
TMB Harris-Benedict	1321.4±149.6	—	1119.2±168.8	1078.5±155.2
TMB Owen	1361.9±205.1	—	1286.1±153.2	1286.7±188.1
TMB Cunningham	1444.1±177.1	—	1225.9±177.9	1385.7±208.6

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a)sexo; (b)edad; (c) actividad física; (▲) interacción.

TABLA 10. - RESULTADOS DEL GASTO CALORICO E INDICES CALCULADOS EN EL TOTAL DE ANCIANOS.

	TOTAL(n=177)	MAXIMO	MINIMO
CONSUMO CALORICO (kcal/día)	1799.2±421.4	3395.1	835.8
TMB. OMS (kcal/día)	1307.6±199.3	1837.0	934.1
CALORIAS/TMB.OMS	1.4±0.3	2.4	1.0
PAL	1.5±0.1	1.8	1.4
GASTO OMS (kcal/día)	1961.4±17.5	3453.6	1214.2
GASTO Lindroos (kcal/día)	1725.5±285.5	1260.5	1142.1
GASTO Grande Covian (kcal/día)	2095.7±515.7	3121.6	911.4

TMB. OMS = Tasa Metabólica basal según ecuaciones de la OMS (1985).

PAL = Factor de actividad

GASTO OMS = PAL x TMB.OMS (según ecuaciones de la OMS 1985).

GASTO CALORICO (según la ecuación de Lindroos, 1993)

GASTO CALORICO (según las ecuaciones de Grande Covian, 1966).

◊ p<0.1; *p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Diferencias significativas (a)sexo; (b)edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 11 - RESULTADOS DEL GASTO CALORICO E INDICES CALCULADOS SEGUN ACTIVIDAD Y SEXO

	ACTIVIDAD		ACTIVIDAD BAJA	
	VARONES (n=40)	MEDIA MUJERES (n=32)	VARONES (n=37)	MEDIA MUJERES (n=53)
CONSUMO CALORICO(kcal/día)	2035.4±441.5 ^{***}	1629.5±364.7 ^{***}	1969.1±428.7 ^{***}	1640.6±285.5 ^{***}
TMB. OMS (kcal)	1460.1±121.5 ^{***}	1189.5±112.5 ^{***}	1380.1±142.7 ^{***}	1205.7±144.1 ^{***}
CALORIAS/TMB.OMS	1.4±0.3	1.4±0.3	1.4±0.3	1.4±0.3
PAL	1.5 ±0.1 ^{c***}	1.5±0.1 ^{c***}	1.4±0.2 ^{c***}	1.33±0.1 ^{c***}
GASTO OMS (kcal/día)	2176.4±207.7 ^{***}	1811.6±257.8 ^{***}	1833.7±214.1 ^{***}	1615.6±211.6 ^{***}
GASTO Lindroos (kcal/día)	2031.5±179.9 ^{***}	1633.7±169.2 ^{***}	1768.5±217.9 ^{***}	1507.9±218.2 ^{***}
GASTO Grande Covian "	2598.3±341.9	1924.5±420.6	2238.9±355.2	1726.7±420.1

TABLA 12 - RESULTADOS DEL GASTO CALORICO E INDICES CALCULADOS SEGUN ACTIVIDAD Y EDAD

	ACTIVIDAD		ACTIVIDAD BAJA	
	< 75 AÑOS (n=58)	≥ 75 AÑOS (n=14)	< 75 AÑOS (n=36)	≥ 75 AÑOS (n=62)
CONSUMO CALORICO	1854.6±446.6	1866.1±503.1	1840.6±419.4	1717.5±349.5
TMB. OMS (kcal)	1365.8±169.5	1260.1±197.7	1334.6±158.4	1242.7±163.3
CALORIAS/TMB.OMS	1.4±0.2	1.7±0.5	1.4±0.3	1.4±0.3
PAL	1.5±0.1 ^{bc**}	1.4±0.1 ^{bc**}	1.4±0.1 ^{bc**}	1.4±.5 ^{bc**}
GASTO OMS (kcal/día)	2064.4±268.7 ^{b***}	1824.7±295.6 ^{b***}	1841.1±259.7 ^{b***}	1662.4±221.1 ^{b***}
GASTO Lindroos (kcal/día)	1890.5±250.7 ^{b***c***}	1740.2±296.5 ^{b***c***}	1702.8±240.9 ^{b***c***}	1559.2±245 ^{b***c***}
GASTO Grande Covian "	2365.3±469.0	2023.6±572.2	2141.4±461.9	1823.1±434.3

• p<0.1; *p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Diferencias significativas (a)sexo; (b)edad; (c) actividad física; (•) interacción.

FORMULAS APLICADAS PARA EL CALCULO TASA METABOLICA BASAL Y GASTO CALORICO

* METABOLISMO HARRIS-BENEDICT (1944)

$$(V) \text{ TMB} = 66.4 + 13.7 \times \text{Peso} + 5.003 \times \text{Talla} - 6.755 \times \text{Edad}$$

$$(M) \text{ TMB} = 655 + 9.5 \times \text{Peso} + 1.85 \times \text{Talla} - 4.67 \times \text{Edad}$$

* METABOLISMO segun las ecuaciones de los expertos de la OMS, (1985).

Para ancianos con edad superior a 60 años:

$$(\text{Varon}) \text{ TMB} = 13.5 \times \text{Peso} + 487$$

$$(\text{Mujer}) \text{ TMB} = 10.5 \times \text{Peso} + 596$$

* METABOLISMO segun OWEN (1987):

$$(\text{Varon}) \text{ TMB} = 879 + 10.2 \text{ Peso}$$

$$(\text{Mujer}) \text{ TMB} = 795 + 7.2 \text{ Peso}$$

* METABOLISMO segun Cunnlgham (1980):

$$\text{TMB} = 502 + 21.6 (\text{FFM})$$

FFM = masa libre de grasa

* RELACION DE INDICE DE CONSUMO CALORICO Y TASA METABOLICA BASAL (TMB)

Consumo Calórico / Tasa Metabolica Basal según ecuaciones de la OMS

* PAL COEFICIENTE DE ACTIVIDAD:

El PAL se ha calculado según el tiempo dedicado a cada actividad por un coeficiente para cada actividad:

Reposo ----- 1
Muy ligera -- 1.5
Ligera ----- 2.5
Moderada ---- 5

* GASTO CALORICO TOTAL = PAL x METABOLISMO según las ecuaciones OMS

* GASTO CALORICO según ecuación Lindroos, (1993).

$$24\text{EEest} = 1.5 \text{ TMB} + x + y \quad x = \text{estilo de vida; } x=0 \text{ activo } x=-150 \text{ sedentario}$$

$$y = -150 \text{ (estado de jubilación)}$$

* GASTO CALORICO según las ecuaciones de GRANDE COVIAN (1966)

TABLA 13 - RESULTADOS DE CONSUMO CALORICO DEL TOTAL DE LOS ANCIANO

	TOTAL (n=163)	MAXIMO	MINIMO
CONSUMO CALORICO (kcal/día)	1799.2±421.4	3395.1	835.8
GASTO OMS (kcal/día)	1961.4±17.5	3453.6	1214.2
GASTO Lindroos (kcal/día)	1725.5±285.5	1837.0	1142.1
INFRAVALORACION	162.2±403.9	57.9	379.2

TABLA 14 - RESULTADOS DEL CONSUMO CALORICO DE ANCIANOS SEGUN ACTIVIDAD Y SEXO

	ACTIVIDAD MEDIA		ACTIVIDAD BAJA	
	VARONES (n=39)	MUJERES (n=30)	VARONES (n=33)	MUJERES (n=61)
CONSUMO CALORICO	2034.4±441.5***	1629.5±364.7***	1969.1±428.7***	1640.6±285.5***
GASTO OMS	2176.5±207.7***	1811.0±257.8***	1833.6±214.0***	1645.6±211.6***
GASTO Lindroos	2031.5±179.9***	1633.7±169.2***	1833.6±217.9***	1507.9±218.2***
INFRAVALORACION	142.5±234.5***	198.1±429.3	-135.5±214.7***	-53.4±3.9***

TABLA 15 - RESULTADOS DE CONSUMO CALORICO DE ANCIANOS SEGUN ACTIVIDAD Y EDAD

	ACTIVIDAD MEDIA		ACTIVIDAD BAJA	
	< 75 AÑOS (n=55)	≥ 75 AÑOS (n=14)	< 75 AÑOS (n=27)	≥ 75 AÑOS (n=67)
CONSUMO CALORICO	1854.6±446.6	1866.1±503.1	1840.6±419.4	1717.5±349.5
GASTO OMS	2064.4±268.7***	1825.7±295.6	1841.1±259.7***	1662.1±221.1***
GASTO Lindroos	1890.5±250.7***	1740.2±296.5***	1702.5±240.9***	1559.2±245.2***
INFRAVALORACION	209.8±177.9	-41.3±207.5	1.5±15.7	-55.4±128.5

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a) sexo; (b) edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 16 - RESULTADOS DE CONSUMO CALORICO E INGESTA DE NUTRIENTES DEL TOTAL ANCIANOS

	TOTAL (n=163)	MAXIMO	MINIMO
ENERGIA (kcal/día)	1799.2±421.4	3395.1	835.8
CARBOHIDRATOS (g/día)	193.2±57.6	447.2	58.2
PROTEINAS (g/día)	73.6±17.7	134.1	27.5
LIPIDOS (g/día)	80.4±22.4	140.2	32.3
AGS (g/día)	24.7±8.7	52.9	6.9
AGM (g/día)	32.2±8.9	80.3	14.8
AGP (g/día)	14.9±8.9	47.8	3.4
COLESTEROL (mg/día)	269.3±193.7	348.2	43.1
AGUA (g/día)	1073.0±267.0	2157.3	473.6
FIBRA (g/día)	18.5±7.5	43.4	6.2
ALCOHOL (g/día)	5.3±8.9	44.7	0
BEBIDAS ALCOHOLICAS	93.0±169.2	1441.0	0

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a) sexo; (b) edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 17 - RESULTADOS DE CONSUMO CALORICO Y DE NUTRIENTES DE SEGUN ACTIVIDAD Y SEXO

	ACTIVIDAD		ACTIVIDAD BAJA	
	VARONES (n=39)	MUJERES (n=30)	VARONES (n=33)	MUJERES (n=61)
ENERGIA (kcal/día)	2034.4±441.8 ^{***}	1924.5±420.7 ^{***}	1969.1±428.7 ^{***}	1640.6±285.5 ^{***}
CARBOHIDRATOS (g/día)	222.7±65.8 ^{***}	177.3±45.4 ^{***}	218.6±63.5 ^{***}	167.2±35.2 ^{***}
PROTEINAS (g/día)	88.6±18.1 ^{***}	70.1±16.4 ^{***}	75.9±15.7 ^{***}	64.5±11.8 ^{***}
LIPIDOS (g/día)	82.4±20.2 ^{a,c}	71.1±25.2 ^{a,c}	86.1±25.4 ^{a,c}	80.7±19.4 ^{a,c}
AGS (g/día)	23.7±8.3 ^a	21.6±10.6 ^a	25.9±8.8 ^a	26.2±7.5 ^a
AGM (g/día)	37.2±10.6 ^a	32.3±9.6 ^a	32.7±4.9 ^a	28.8±6.2 ^a
AGP (g/día)	11.6±8.21 ^{***}	9.5±7.5 ^{***}	18.1±10.2 ^{***}	18.0±7.4 ^{***}
COLESTEROL (mg/día)	303.9±97.7 ^{***}	226.5±91.2 ^{***}	356.9±85.1 ^{***}	219.6±59.2 ^{***}
AGUA (g/día)	1175.4±281.8 ^{***}	1045.8±256.9 ^{***}	1149.8±304.9 ^{***}	979.4±203.5 ^{***}
FIBRA (g/día)	21.8±7.9 ^a	18.6±8.5 ^a	19.6±6.8 ^a	15.7±6.2 ^a
ALCOHOL (g/día)	10.4±12.1 ^a	4.0±6.8 ^a	6.1±10.7 ^a	1.8±2.9 ^a

TABLA 18 - RESULTADOS DE CONSUMO CALORICO Y DE NUTRIENTES SEGUN ACTIVIDAD Y EDAD

	ACTIVIDAD		ACTIVIDAD BAJA	
	< 75 AÑOS (n=55)	≥ 75 AÑOS (n=14)	< 75 AÑOS (n=27)	≥ 75 AÑOS (n=67)
ENERGIA (kcal/día)	1854.0±446.6	1866.1±503.1	1840.7±419.4	1717.9±349.1
CARBOHIDRATOS (g/día)	203.8±62.7	204.9±61.9	200.4±67.2	179.2±45.0
PROTEINAS (g/día)	82.2±19.2 ^{b***c}	74.1±20.3 ^{b***c}	76.6±13.6 ^{b***c}	65.3±13.3 ^{b***c}
LIPIDOS (g/día)	75.4±21.1	85.4±29.1	79.8±25.1	83.7±20.3
AGS (g/día)	21.8±8.1 ^b	26.7±9.6 ^b	23.8±9.7 ^b	24.5±10.4 ^b
AGM (g/día)	34.6±9.3 ^a	36.7±14.2 ^a	31.8±7.6 ^a	27.1±7.1 ^a
AGP (g/día)	9.8±6.7 ^{b**}	14.2±10.9 ^{c**}	15.4±9.5 ^{c**}	29.5±7.1 ^{c**}
COLESTEROL (mg/día)	274.3±101.6	252.4±104.1	282.5±206.1	263.4±254.2
AGUA (g/día)	1135.5±284.3 ^b	1054.6±244.6 ^b	1100.7±349.5 ^b	1014.4±204.6 ^b
FIBRA (g/día)	21.2±8.1 ^{b**}	17.5±8.4 ^{b**}	19.8±7.3 ^{b**}	15.9±6.1 ^{b**}
ALCOHOL (g/día)	8.7±11.3 ^{b**}	3.01±4.81 ^{b**}	6.2±11.8 ^{b**}	2.2±3.2 ^{b**}

○ p<0.1; *p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Diferencias significativas (a)sexo; (b)edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 19 - RESULTADOS DE DENSIDAD DE NUTRIENTES DEL TOTAL DE ANCIANOS

	TOTAL (n=163)	MAXIMO	MINIMO
CARBOHIDRATOS (g/1000 kcal)	107.6±16.9	153.5	64.2
PROTEINAS (g/1000 kcal)	41.7±7.8	82.7	22.7
LIPIDOS (g/1000 kcal)	45.0±7.8	62.4	23.2
AGS (g/1000 kcal)	13.8±3.9	25.7	3.9
AGM (g/1000 kcal)	18.1±3.0	26.9	9.8
AGP (g/1000 kcal)	8.4±4.6	19.6	2.0
COLESTEROL (mg/1000 kcal)	155.2±119.2	348.2	120.0

$p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a)sexo; (b)edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 20 - RESULTADOS DE DENSIDAD DE NUTRIENTES SEGUN ACTIVIDAD Y SEXO

	ACTIVIDAD	MEDIA	ACTIVIDAD	BAJA
	VARONES (n=39)	MUJERES (n=30)	VARONES (n=33)	MUJERES (n=61)
CARBOHIDRATOS (g/1000 kcal)	110.1±17.1 ^{aa*}	109.9±20.3 ^{aa*}	111.9±18.8 ^{aa*}	102.5±12.7 ^{aa*}
PROTEINAS (g/1000 kcal)	44.5±6.4 ^{c***}	44.4±10.6 ^{c**}	39.4±6.1 ^{c**}	39.9±7.2 ^{c**}
LIPIDOS (g/1000 kcal)	41.0±6.2 ^{ac**}	43.2±8.3 ^{ac**}	43.9±8.5 ^{ac**}	49.1±6.4 ^{ac**}
AGS (g/1000 kcal)	11.8±3.6 ^{ac*}	12.8±3.9 ^{ac*}	11.2±3.4 ^{ac*}	15.9±3.3 ^{ac*}
AGM (g/1000 kcal)	18.5±3.5 ^{ac*}	19.8±3.4 ^{ac*}	16.8±2.5 ^{ac*}	17.6±2.2 ^{ac*}
AGP (g/1000 kcal)	5.6±3.3 ^{a***}	5.8±3.8 ^{a***}	9.3±4.9 ^{a***}	10.3±4.8 ^{a***}
COLESTEROL (mg/1000 kcal)	153.4±52.9 [*]	143.0±63.4 [*]	200.3±241.2 [*]	138.1±46.3 [*]

TABLA 21 - RESULTADOS DE DENSIDAD DE NUTRIENTES SEGUN ACTIVIDAD Y EDAD

	ACTIVIDAD	MEDIA	ACTIVIDAD	BAJA
	< 75 AÑOS (n=55)	≥ 75 AÑOS (n=14)	< 75 AÑOS (n=27)	≥ 75 AÑOS (n=67)
CARBOHIDRATOS (g/1000 kcal)	109.8±19.1	110.7±16.2	109.3±20.2	104.0±13.4
PROTEINAS (g/1000 kcal)	45.5±8.5 ^{b***}	40.2±7.3 ^{b***}	43.0±8.5 ^{b***}	38.5±5.4 ^{b***}
LIPIDOS (g/1000 kcal)	41.2±6.7 ^{bc*}	45.1±8.2 ^{bc*}	43.5±9.3 ^{bc*}	48.8±6.3 ^{bc*}
AGS (g/1000 kcal)	11.8±3.6 ^{ca*}	14.2±3.8 ^{ca*}	12.8±3.9 ^{ca*}	15.9±3.1 ^{ca*}
AGM (g/1000 kcal)	19.0±3.7 ^{ac*}	19.4±2.7 ^{ac*}	17.4±2.0 ^{ac*}	17.3±2.5 ^{ac*}
AGP (g/1000 kcal)	5.3±2.8 ^{ac*}	7.4±5.4 ^{ac*}	8.5±5.1 ^{ac*}	11.0±3.9 ^{ac*}
COLESTEROL (mg/1000 kcal)	152.3±58.1	135.7±55.3	160.6±121.2	159.6±160.1

○ p<0.1; *p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Diferencias significativas (a)sexo; (b)edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 22 - PERFIL CALORICO: PORCENTAJE DE CONTRIBUCION DE LOS MACRONUTRIENTES Y EL ALCOHOL A LA ENERGIA TOTAL DE ANCIANOS (%)

	TOTAL (n=163)	MAXIMO	MINIMO
CARBOHIDRATOS	40.3±6.4	57.6	24.1
PROTEINAS	16.7±3.1	33.1	9.1
LIPIDOS	40.5±7.1	56.2	20.9
ALCOHOL	1.8±2.9	4.9	0.0

TABLA 23 - PERFIL CALORICO SEGUN ACTIVIDAD Y SEXO.

	ACTIVIDAD		BAJA	
	VARONES (n=39)	MUJERES (n=30)	VARONES (n=33)	MUJERES (n=61)
CARBOHIDRATOS	41.3±6.4 ^{a*}	41.2±7.5 ^{a*}	41.9±7.1 ^{a*}	38.4±4.8 ^{a*}
PROTEINAS	17.8±2.6 ^{c***}	17.8±4.3 ^{c***}	15.7±2.4 ^{c***}	15.9±2.8 ^{c***}
LIPIDOS	36.9±5.5 ^{ca**}	38.2±7.4 ^{ca**}	39.6±7.6 ^{ca**}	44.2±5.8 ^{ca**}
ALCOHOL	3.4±3.8	1.6±2.4	2.1±3.5	0.8±1.4

TABLA 24 - PERFIL CALORICO SEGUN ACTIVIDAD Y EDAD

	ACTIVIDAD		BAJA	
	< 75 AÑOS (n=55)	≥ 75 AÑOS (n=14)	< 75 AÑOS (n=27)	≥ 75 AÑOS (n=67)
CARBOHIDRATOS	41.2±7.2 ^{bc*}	41.5±6.1 ^{bc*}	40.9±7.6 ^{bc*}	39.1±5.0 ^{bc*}
PROTEINAS	18.2±3.4 ^{b***}	16.1±2.9 ^{b***}	17.2±3.4 ^{b***}	15.4±2.2 ^{c***}
LIPIDOS	37.1±6.1 ^{bc**}	40.6±7.3 ^{bc*}	39.2±8.3 ^{bc**}	43.9±5.6 ^{bc**}
ALCOHOL	2.9±3.6	1.3±1.9	2.1±3.8	0.9±1.5

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a) sexo; (b) edad; (c) actividad física; (*) interacción.

TABLA 25 - PORCENTAJE DE CONTRIBUCION (%) DE LOS ACIDOS GRASOS A LA ENERGIA DEL TOTAL DE ANCIANOS

	TOTAL (n=163)	MAXIMO	MINIMO
AGS	12.4±3.5	23.2	3.5
AGM	16.3±2.7	24.2	8.8
AGP	7.5±4.2	17.6	2.4

TABLA 26 - PORCENTAJE CALORICO DE LOS ACIDOS GRASOS SEGUN ACTIVIDAD Y SEXO

	ACTIVIDAD		ACTIVIDAD BAJA	
	VARONES (n=39)	MUJERES (n=30)	VARONES (n=33)	MUJERES (n=61)
AGS	10.6±3.3	11.5±3.5	11.8±3.0	14.4±3.0
AGM	16.7±3.2	17.8±3.1	15.1±2.2	15.8±2.0
AGP	5.1±2.9	5.2±3.5	8.4±4.4	9.8±3.7

TABLA 27 - PORCENTAJE CALORICO DE LOS ACIDOS GRASOS SEGUN ACTIVIDAD Y EDAD

	ACTIVIDAD		ACTIVIDAD BAJA	
	< 75 AÑOS (n=55)	≥ 75 AÑOS (n=14)	< 75 AÑOS (n=27)	≥ 75 AÑOS (n=67)
AGS	10.8±3.2	12.7±3.4	11.5±3.5	14.3±2.7
AGM	17.4±3.4	17.4±2.4	15.7±1.8	15.5±2.2
AGP	4.8±2.4	6.6±4.8	7.6±4.6	9.9±3.5

AGS = Acidos grasos saturados

AGM = Acidos grasos monoinsaturados

AGP = Acidos grasos poliinsaturados

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a)sexo; (b)edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 28 - RESULTADOS DE INGESTAS DE VITAMINAS DEL TOTAL DE ANCIANOS

	TOTAL (n=163)	MAXIMO	MINIMO
TIAMINA (mg/día)	1.0±0.3	1.8	0.4
RIBOFLAVINA (mg/día)	1.5±0.4	2.5	0.7
PIRIDOXINA (mg/día)	1.4±0.4	2.9	0.5
VITAMINA B ₁₂ (µg/día)	7.5±11.6	87.0	0.7
ACIDO FOLICO (µg/día)	209.2±71.2	393.9	65.7
VITAMINA C (mg/día)	150.3±94.7	142.3	14.3
NIACINA (mg/día)	27.0±7.4	53.9	8.7
VITAMINA D (µg/día)	2.5±1.6	15.4	0.0
VITAMINA E (mg/día)	16.2±11.4	51.1	2.5
VITAMINA A (µg/día)	949.1±753.9	4605.3	232.8
RETINOL (µg/día)	361.6±800.5	4524.2	0.0
β-CAROTENOS (µg/día)	2863.8±1786.4	9835.4	103.1

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a)sexo; (b)edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 29 - RESULTADOS DE INGESTAS DE VITAMINAS SEGUN ACTIVIDAD Y SEXO

	ACTIVIDAD		ACTIVIDAD BAJA	
	VARONES (n=39)	MUJERES (n=30)	VARONES (n=33)	MUJERES (n=61)
TIAMINA (mg/día)	1.2±0.3	1.0±0.3	1.0±0.2	0.8±0.2
RIBOFLAVINA (mg/día)	1.6±0.3	1.4±0.3	1.5±0.3	1.3±0.6
PIRIDOXINA (mg/día)	1.6±0.4 ^{c***}	1.4±0.4 ^{c***}	1.5±0.3 ^{c***}	1.3±0.4 ^{c***}
VITAMINA B ₁₂ (µg/día)	12.7±14.9 ^{**}	4.9±4.2 ^{**}	8.3±15.9 ^{**}	4.9±6.9 ^{**}
ACIDO FOLICO (µg/día)	220.9±79.1 [*]	195.5±67.1 [*]	233.3±78.2 [*]	195.5±59.9 [*]
VITAMINA C (mg/día)	160.9±80.4	138.3±71.9	159.1±60.0	144.8±124.4
NIACINA (mg/día)	32.4±6.4 ^{c***}	26.5±8.3 ^{c***}	27.4±6.3 ^{c***}	23.7±5.6 ^{c***}
VITAMINA D (µg/día)	2.7±2.8 ^{**}	1.2±1.3 ^{**}	1.8±2.8 ^{**}	1.0±2.3 ^{**}
VITAMINA E (mg/día)	10.9±0.4 ^{c***}	9.9±0.8 ^{c***}	20.1±13.3 ^{c***}	20.7±9.8 ^{c***}
VITAMINA A (µg/día)	898.2±725.7	1183.7±686.2	856.9±248.5	1003.3±960.3
RETINOL (µg/día)	322.7±822.7	343.7±722.2	197.1±96.6	484.3±1006.5
β-CAROTENOS (µg/día)	2546.6±1837.6	3537.3±2458.3	3034.5±1562.4	2643.1±1377.5

p<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Diferencias significativas (a)sexo; (b)edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 30 - RESULTADOS DE INGESTAS DE VITAMINAS SEGUN ACTIVIDAD Y EDAD

	ACTIVIDAD	MEDIA	ACTIVIDAD	BAJA
	< 75 AÑOS (n=55)	≥ 75 AÑOS (n=14)	< 75 AÑOS (n=27)	≥ 75 AÑOS (n=67)
TIAMINA (mg/día)	1.2±0.3	1.1±0.4	0.8±0.2	0.9±0.2
RIBOFLAVINA (mg/día)	1.5±0.3	1.6±0.3	1.6±0.4	1.5±0.3
PIRIDOXINA (mg/día)	1.6±0.4 ^{b*}	1.4±0.4 ^{b*}	1.5±0.4 ^{b*}	1.3±0.4 ^{b*}
VITAMINA B ₁₂ (µg/día)	8.9±9.9 ^{**}	10.9±18.9 ^{**}	4.1±5.0 ^{**}	11.2±18.2 ^{**}
ACIDO FOLICO (µg/día)	213.2±71.3	196.8±88.6	208.6±67.6	209.3±73.6
VITAMINA C (mg/día)	158.6±78.2	121.5±67.4	153.2±119.4	141.4±63.7
NIACINA (mg/día)	30.6±7.5 ^{c*b***}	26.9±8.6 ^{c*b***}	23.5±5.4 ^{c*b***}	28.7±5.9 ^{c*b***}
VITAMINA D (µg/día)	2.3±2.5 ^{bc***}	0.9±1.1 ^{bc***}	0.7±1.3 ^{bc***}	2.8±3.8 ^{bc***}
VITAMINA E (mg/día)	9.5±7.7	14.3±13.2	16.3±12.4	22.1±10.1
VITAMINA A (µg/día)	896.0±217.8	1173.5±1150.2	917.8±793.3	884.5±795.5
RETINOL (µg/día)	237.6±543.4	701.7±1315.6	321.4±845.9	408.5±817.4
β-CAROTENOS (µg/día)	2643.0±1377.5	2148.9±1588.1	2670.4±1620.8	2824.3±1384.4

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a) sexo; (b) edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 31 - RESULTADOS DE DENSIDAD DE VITAMINAS DEL TOTAL DE ANCIANOS.

	TOTAL (n=163)	MAXIMO	MINIMO
TIAMINA (mg/1000 kcal)	0.6±0.1	1.0	0.3
RIBOFLAVINA (mg/1000 kcal)	0.8±0.2	2.1	0.4
PIRIDOXINA (mg/1000 kcal)	0.8±0.2	1.7	0.4
VITAMINA B ₁₂ (μg/1000 kcal)	4.2±5.8	32.5	35.8
ACIDO FOLICO (μg/1000 kcal)	120.1±41.6	248.5	7.5
VITAMINA C (mg/1000 kcal)	85.7±54.1	604.6	11.1
NIACINA (mg/1000 kcal)	15.4±4.2	43.2	0.0
VITAMINA D (μg/1000 kcal)	0.9±0.4	9.7	7.5
VITAMINA E (mg/1000 kcal)	9.1±6.1	26.9	1.7
VITAMINA A (μg/1000 kcal)	571.1±589.6	3734.8	126.2
RETINOL (μg/1000 kcal)	236.8±604.8	3453.4	0.0
β-CAROTENOS (μg/1000 kcal)	1651.3±1110.4	6455.7	98.3

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a) sexo; (b) edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 32 - RESULTADOS DE DENSIDAD DE VITAMINAS SEGUN ACTIVIDAD Y SEXO

	ACTIVIDAD		ACTIVIDAD	
	VARONES (n=39)	MEDIA MUJERES (n=30)	VARONES (n=33)	BAJA MUJERES (n=61)
TIAMINA (mg/1000 kcal)	0.6±0.1 ^{c***}	0.7±0.2 ^{c***}	0.5±0.1 ^{c***}	0.5±0.1 ^{c***}
RIBOFLAVINA (mg/1000 kcal)	0.8±0.2 ^{a***}	0.9±0.2 ^{a***}	0.8±0.2 ^{a***}	0.9±0.3 ^{a***}
PIRIDOXINA (mg/1000 kcal)	0.8±0.2 ^{c*}	0.9±0.2 ^{c*}	0.7±0.2 ^{c*}	0.8±0.3 ^{c*}
VITAMINA B ₁₂ (μg/1000 kcal)	6.5±7.5 ^{a*}	3.4±3.6 ^{a*}	3.9±5.8 ^{a*}	3.3±5.1 ^{a*}
Ac. FOLICO (μg/1000 kcal)	113.2±47.1	122.5±38.	123.3±43.7	121.5±38.5
VITAMINA C (mg/1000 kcal)	82.1±44.4	87.0±44.9	84.0±33.3	88.2±71.3
NIACINA (mg/1000 kcal)	16.4±3.1 ^{c**}	16.8±6.2 ^{c**}	14.9±1.4 ^{c**}	14.7±3.9 ^{c**}
VITAMINA D (μg/1000 kcal)	1.4±1.7 ^{a*}	0.8±0.8 ^{a*}	0.9±1.4 ^{a*}	0.7±1.5 ^{a*}
VITAMINA E (mg/1000 kcal)	5.3±3.9 ^{c***}	5.9±4.5 ^{c***}	10.4±6.5 ^{c***}	12.4±5.5 ^{c***}
VITAMINA A (μg/1000 kcal)	472.1±454.1 ^{a*}	686.1±671.2 ^{a*}	438.1±136.4 ^{a*}	649.8±742.5 ^{a*}
RETINOL (μg/1000 kcal)	184.1±502.3	259.1±671.5	101.3±51.0	332.8±766.0
β-CAROTENOS (μg/1000 kcal)	1267.1±948.9 ^{a***}	2291.1±1679.9 ^{a***}	1577.3±815.8 ^{a***}	1622.4±857.7 ^{a***}

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a) sexo; (b) edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 33 - RESULTADOS DE DENSIDAD DE VITAMINAS SEGUN ACTIVIDAD Y EDAD

	ACTIVIDAD		BAJA	
	< 75 AÑOS (n=55)	≥ 75 AÑOS (n=14)	< 75 AÑOS (n=27)	≥ 75 AÑOS (n=67)
TIAMINA (mg/1000 kcal)	0.6±0.1 ^{b*c***}	0.6±0.2 ^{b*c**}	0.6±0.1 ^{b*c**}	0.5±0.1 ^{b**}
RIBOFLAVINA (mg/1000 kcal)	0.8±0.2 ^{b*}	0.9±0.2 ^{b*}	0.8±0.2 ^{b*}	0.9±0.3 ^{b*}
PIRIDOXINA (mg/1000 kcal)	0.9±0.2 ^{b*}	0.8±0.2 ^{b*}	0.7±0.2 ^{b***}	0.8±0.3 ^{b*}
VITAMINA B ₁₂ (μg/1000 kcal)	4.9±5.3 ^{*^}	5.9±9.5 ^{*^}	5.8±7.8 ^{*^}	2.6±3.5 ^{*^}
Ac. FOLICO (μg/1000 kcal)	119.3±41.7	109.6±51.3	119.0±46.4	123.3±37.7
VITAMINA C (mg/1000 kcal)	88.5±44.6	67.4±40.8	79.2±35.2	89.8±68.1
NIACINA (mg/1000 kcal)	17.1±4.8 ^{b***}	14.5±3.2 ^{b***}	11.4±4.9 ^{b***}	9.4±3.4 ^{b***}
VITAMINA D (μg/1000 kcal)	1.3±1.5 ^{b***}	0.5±0.6 ^{b***}	1.6±2.4 ^{b*}	0.4±0.7 ^{b***}
VITAMINA E (Mg/1000 kcal)	5.1±3.3 ^{bc***}	7.5±6.6 ^{bc***}	12.7±5.3 ^{bc***}	9.0±6.6 ^{bc***}
VITAMINA A (μg/1000 kcal)	537.9±526.3	671.9±708.1	514.6±611.9	600.0±612.5
RETINOL (μg/1000 kcal)	165.2±503.1	419.1±802.4	269.3±620.0	207.6±650.2
β-CAROTENOS (μg/1000 kcal)	1863.8±1496.8	1117.2±714.3	1663.3±828.2	1465.9±865.2

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a) sexo; (b) edad; (c) actividad física; (^) interacción.

TABLA 34 - RESULTADOS DE INGESTAS DE MINERALES DEL TOTAL DE ANCIANOS

	TOTAL (n=163)	MAXIMO	MINIMO
CALCIO (mg/día)	835.7±226.4	1402.2	272.9
HIERRO (mg/día)	10.4±3.3	20.8	4.3
HEMO (mg/día)	3.1±2.1	3.5	2.6
NO HEMO (mg/día)	9.4±2.8	9.5	6.5
IODO (µg/día)	353.1±151.6	701.0	40.1
MAGNESIO (mg/día)	218.1±68.5	405.3	86.1
CINC (mg/día)	8.9±2.3	18.4	3.8
SODIO (g/día)	1.5±0.5	3.4	0.6
POTASIO (g/día)	2.8±0.7	5.6	1.3

$p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a)sexo; (b)edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 35 - RESULTADOS DE INGESTAS DE MINERALES SEGUN ACTIVIDAD Y SEXO

	ACTIVIDAD		ACTIVIDAD BAJA	
	VARONES (n=39)	MUJERES (n=30)	VARONES (n=33)	MUJERES (n=61)
CALCIO (mg/día)	841.2±224.8	825.2±206.4	858.9±248.2	824.7±228.7
HIERRO (mg/día)	13.1±3.4 ^{ac***}	10.2±2.6 ^{ac***}	10.9±2.8 ^{ac***}	8.4±2.4 ^{ac***}
HEMO (mg/día)	3.1±2.1	2.6±1.1	3.1±1.4	3.2±1.4
NO HEMO (mg/día)	9.4±2.8	7.6±2.4	8.4±2.4	9.1±2.8
iodo (µg/día)	290.2±135.0 ^{c**}	314.1±154.8 ^{c**}	372.9±149.7 ^{c**}	388.2±151.3 ^{c**}
MAGNESIO (mg/día)	265.7±69.4 ^{ac***}	277.8±64.5 ^{ac***}	221.3±59.8 ^{ac***}	181.1±52.9 ^{ac***}
CINC (mg/día)	10.3±2.8 ^{ac*}	8.5±2.3 ^{ac*}	9.5±2.0 ^{ac*}	7.9±1.5 ^{ac*}
SODIO (g/día)	1.8±0.6 ^{ac***}	1.3±0.4 ^{ac***}	1.6±0.6 ^{ac***}	1.3±0.3 ^{ac***}
POTASIO (g/día)	3.2±0.8 ^{ac*}	2.6±1.2 ^{ac*}	3.1±0.6 ^{ac*}	2.6±0.6 ^{ac*}

TABLA 36 - RESULTADOS DE INGESTA DE MINERALES SEGUN ACTIVIDAD Y EDAD

	ACTIVIDAD		ACTIVIDAD BAJA	
	< 75 AÑOS (n=55)	≥ 75 AÑOS (n=14)	< 75 AÑOS (n=27)	≥ 75 AÑOS (n=67)
CALCIO (mg/día)	828.2±224.8	854.9±213.3	793.6±227.6	854.2±237.3
HIERRO (mg/día)	12.2±2.95 ^{b***}	10.6±4.6 ^{b***}	10.8±2.9 ^{b***}	8.6±2.5 ^{b***}
HEMO (mg/día)	3.5±1.5	3.1±1.4	2.9±0.8	2.2±0.8
NO HEMO (mg/día)	9.5±1.2	9.1±2.8	7.9±2.5	6.5±2.2
iodo (µg/día)	293.5±147.3 ^{b**}	387.2±112.1 ^{b**}	321.1±132.5 ^{b**}	407.6±150.6 ^{b**}
MAGNESIO (mg/día)	259.0±67.7 ^{bc***}	210.8±64.7 ^{bc***}	221.5±62.8 ^{bc***}	184.1±53.3 ^{bc***}
CINC (mg/día)	9.7±2.8 ^{b*}	8.9±2.32 ^{b*}	9.3±1.8 ^{b*}	8.2±1.8 ^{b*}
SODIO (g/día)	1.6±0.7 ^{ob}	1.7±0.7 ^{ob}	1.6±0.6 ^{ob}	1.3±0.4 ^{ob}
POTASIO (g/día)	3.2±0.8	2.7±0.7	2.9±0.6	2.6±0.6*

◊ p<0.1; *p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Diferencias significativas (a)sexo; (b)edad; (c) actividad física; (*) interacción.

TABLA 37 - RESULTADOS DE DENSIDAD DE MINERALES DEL TOTAL DE ANCIANOS

	TOTAL (n=163)	MAXIMO	MINIMO
CALCIO (mg/1000 kcal)	480.1±134.2	873.1	153.1
HIERRO (mg/1000 kcal)	5.8±1.5	5.8	2.7
ODO (μg/1000 kcal)	205.4±94.3	470.8	22.5
MAGNESIO (mg/1000 kcal)	124.4±37.4	240.6	63.6
ZINC (mg/1000 kcal)	5.0±0.9	8.2	3.1
SODIO (g/1000 kcal)	0.8±0.2	1.7	0.4
POTASIO (g/1000 kcal)	1.6±0.4	2.3	0.8

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a) sexo; (b) edad; (c) actividad física; (▲) interacción.

TABLA 38 - RESULTADOS DE DENSIDAD DE MINERALES SEGUN ACTIVIDAD Y SEXO

	ACTIVIDAD	MEDIA	ACTIVIDAD	BAJA
	VARONES (n=39)	MUJERES (n=30)	VARONES (n=33)	MUJERES (n=61)
CALCIO (mg/1000 kcal)	429.8±127.7 ^{a***}	521.3±130.8 ^{a***}	447.1±127.3 ^{a***}	509.7±131.9 ^{a***}
HIERRO (mg/1000 kcal)	6.6±1.3 ^{c***}	6.4±1.3 ^{c***}	5.7±1.3 ^{c***}	5.2±1.6 ^{c***}
iodo (µg/1000 kcal)	149.1±71.1 ^{ac**}	219.6±109.8 ^{ac**}	195.0±77.1 ^{ac**}	240.1±91.4 ^{ac**}
MAGNESIO (mg/1000 kcal)	134.3±33.6 ^{c***}	143.5±35.1 ^{c***}	116.7±35.3 ^{c***}	112.9±37.2 ^{c***}
ZINC (mg/1000 kcal)	5.1±0.9 ^{a*}	5.3±1.1 ^{a*}	4.9±0.9 ^{a*}	4.9±0.8 ^{a*}
SODIO (g/ 1000 kcal)	0.8±0.2 ^{a*}	0.8±0.2 ^{a*}	0.8±0.2 ^{a*}	0.8±0.3 ^{a*}
POTASIO (g/1000 kcal)	1.6±0.4 ^{c**}	1.8±0.4 ^{c**}	1.7±0.4 ^{c**}	1.6±0.4 ^{c**}

TABLA 39 - RESULTADOS DE DENSIDAD DE MINERALES SEGUN ACTIVIDAD Y EDAD

	ACTIVIDAD	MEDIA	ACTIVIDAD	BAJA
	< 75 AÑOS (n=55)	≥ 75 AÑOS (n=14)	< 75 AÑOS (n=27)	≥ 75 AÑOS (n=67)
CALCIO (mg/1000 kcal)	464.4±126.9 ^{b*}	489.9±170.4 ^{b*}	442.6±124.4 ^{b*}	505.9±133.1 ^{b*}
HIERRO (mg/1000 kcal)	6.7±0.9 ^{bc*}	5.7±2.1 ^{bc*}	6.1±1.7 ^{bc*}	5.1±1.3 ^{bc*}
iodo (µg/1000 kcal)	168.4±93.9 ^{b***}	224.3±94.1 ^{b***}	179.6±74.3 ^{b***}	242.3±88.4 ^{b***}
MAGNESIO (mg/1000 kcal)	143.4±31.0 ^{b*}	118.1±40.4 ^{b*}	126.3±45.4 ^{b*}	109.4±31.4 ^{b*}
ZINC (mg/1000 kcal)	5.3±1.1 ^{b*}	4.8±0.6 ^{b*}	5.2±1.1 ^{b*}	4.7±0.7 ^{b*}
SODIO (g/ 1000 kcal)	0.8±0.2 ^{a*}	0.9±0.2 ^{a*}	0.9±0.3 ^{a*}	0.8±0.1 ^{a*}
POTASIO (g/1000 kcal)	1.7±0.4 ^{b**}	1.5±0.4 ^{b**}	1.6±0.4 ^{b**}	1.6±0.3 ^{b**}

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a)sexo; (b)edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 40 - RESULTADOS DE PARAMETROS HEMATOLOGICOS DEL TOTAL DE LOS ANCIANOS ESTUDIADOS

	TOTAL (n=143)	MAXIMA	MINIMA
HEMATIES ($10^6/\text{mm}^3$)	4.8 ± 0.5	6.4	2.6
HEMOGLOBINA (g/dl)	14.9 ± 1.5	19.6	9.7
HEMATOCRITO (%)	45.4 ± 4.7	62.2	28.5
VCM (μ^3)	93.4 ± 6.4	109.8	69.4
HCM (pg)	30.9 ± 2.6	37.3	21.9
CHCM (g/dl)	33.0 ± 1.5	36.5	28.6
LEUCOCITOS ($10^3/\text{mm}^3$)	6.6 ± 1.7	13.5	3.5
PLAQUETAS ($10^3/\text{mm}^3$)	242.9 ± 63.3	457.0	109.0

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a) sexo; (b) edad; (c) actividad física; (▲) interacción.

TABLA 41 - RESULTADOS DE PARAMETROS HEMATOLOGICOS SEGUN ACTIVIDAD Y SEXO

	ACTIVIDAD		ACTIVIDAD BAJA	
	VARONES (n=42)	MUJERES (n=26)	VARONES (n=28)	MUJERES (n=47)
HEMATIES (10 ⁶ /mm ³)	5.1±0.5 ^{***}	4.6±0.4 ^{***}	4.8±0.4 ^{***}	4.8±0.6 ^{***}
HEMOGLOBINA (g/dl)	15.9±1.2 ^{***}	14.2±1.3 ^{***}	15.6±1.1 ^{***}	14.1±1.5 ^{***}
HEMATOCRITO (%)	47.9±4.1 ^{***}	43.2±4.6 ^{***}	46.9±3.7 ^{***}	43.2±4.6 ^{***}
VCM (μ ³)	95.5±5.1 ^{***}	93.7±5.3 ^{***}	96.4±4.9 ^{***}	89.6±6.9 ^{***}
HCM (pg)	31.9±2.4 ^{***}	30.7±2.2 ^{***}	31.9±1.9 ^{***}	29.4±2.5 ^{***}
CHCM (g/dl)	33.4±1.6 [*]	32.8±2.0 [*]	33.2±1.2 [*]	32.7±1.1 [*]
LEUCOCITOS (10 ³ /mm ³)	6.6±1.4	6.1±1.4	6.9±1.7	6.6±2.0
PLAQUETAS (10 ³ /mm ³)	218.2±39.4	241.3±49.0	234.3±52.0	271.8±82.0

TABLA 42 - RESULTADOS DE PARAMETROS HEMATOLOGICOS SEGUN ACTIVIDAD Y EDAD

	ACTIVIDAD		ACTIVIDAD BAJA	
	< 75 AÑOS (n=59)	≥ 75 AÑOS (n=8)	< 75 AÑOS (n=30)	≥ 75 AÑOS (n=44)
HEMATIES (10 ⁶ /mm ³)	4.9±0.5	4.8±0.5	4.9±0.4	4.8±0.6
HEMOGLOBINA (g/dl)	15.4±1.5 ^{b**}	14.6±1.6 ^{b**}	15.2±1.2 ^{b**}	14.3±1.5 ^{b**}
HEMATOCRITO (%)	46.5±4.8	43.7±1.0	46.2±3.9	43.6±4.8
VCM (μ ³)	95.3±5.0 ^{b**}	91.6±5.5 ^{b**}	94.5±5.3 ^{b**}	90.6±4.8 ^{b**}
HCM (pg)	31.6±2.3 ^{b*}	30.6±5.6 ^{b*}	31.2±2.4 ^{b*}	29.8±2.8 ^{b*}
CHCM (g/dl)	33.6±1.7	33.3±2.2	32.9±1.7	32.8±0.6
LEUCOCITOS (10 ³ /mm ³)	6.5±1.4	5.8±1.8	6.8±1.7	6.7±2.1
PLAQUETAS (10 ³ /mm ³)	229.3±45.0	221.9±39.5	23.09±56.1	268.4±81.0

· p<0.1; *p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Diferencias significativas (a)sexo; (b)edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 43 - RESULTADOS DE PARAMETROS BIOQUIMICOS DEL TOTAL DE ANCIANOS ESTUDIADOS

	TOTAL (n=143)	MAXIMO	MINIMO
PROTEINAS (g/dl)	7.4±0.6	9.0	6.2
ALBUMINAS (g/dl)	4.6±0.4	5.7	3.3
GLOBULINAS (g/dl)	2.7±0.6	4.4	1.6
A/G	1.8±0.5	2.2	1.5
RBP (mg/l)	37.6±9.2	56.0	15.0
PREALBUMINA (g/dl)	24.5±4.9	37.0	13.0
UREA (mg/dl)	41.6±11.3	91.0	23.0
URICO (mg/dl)	5.5±1.6	10.8	2.4
CREATININA (mg/dl)	1.1±0.3	1.9	0.6

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a) sexo; (b) edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 44 - RESULTADOS DE PARAMETROS BIOQUIMICOS SEGUN ACTIVIDAD Y SEXO

	ACTIVIDAD		BAJA	
	VARONES (n=42)	MUJERES (n=26)	VARONES (n=28)	MUJERES (n=47)
PROTEINAS (g/dl)	7.2±0.5***c	7.0±0.6***c	7.5±0.6***c	7.6±0.6***c
ALBUMINAS (g/dl)	4.7±0.4	4.7±0.3	4.7±0.4	4.6±0.4
GLOBULINAS (g/dl)	2.5±0.5***a	2.3±0.6***a	2.7±0.7***a	3.1±0.5***a
A/G	1.9±0.5	2.2±0.6	1.8±0.5	1.5±0.4
RBP (mg/dl)	39.6±8.2*^	34.1±7.5*^	34.7±10.1*^	38.5±9.6**
PREALBUMINA (mg/dl)	25.3±4.9	23.5±4.8	23.9±4.7	24.6±5.1
UREA (mg/dl)	42.1±11.3	40.8±11.1	39.9±12.5	42.4±9.2
URICO (mg/dl)	5.7±1.3**	5.0±1.1*	5.8±1.7*	5.3±1.8*
CREATININA (mg/dl)	1.2±0.2***a	0.9±0.3***a	1.2±0.2***a	1.1±0.2***a

TABLA 45 - RESULTADOS DE PARAMETROS BIOQUIMICOS SEGUN ACTIVIDAD Y EDAD

	ACTIVIDAD		BAJA	
	< 75 AÑOS (n=53)	≥ 75 AÑOS (n=9)	< 75 AÑOS (n=25)	≥ 75 AÑOS (n=41)
PROTEINAS (g/dl)	7.1±0.5***c	7.5±0.4***c	7.3±0.6***c	7.7±0.6***c
ALBUMINAS (g/dl)	4.7±0.3* ^b	4.5±0.2* ^b	4.7±0.4* ^b	4.6±0.4* ^b
GLOBULINAS (g/dl)	2.4±0.5***b	3.0±0.5***b	2.6±0.6***b	3.2±0.4***c
A/G	2.1±0.5	1.5±0.3	1.9±0.8	1.5±0.3
RBP (mg/l)	38.0±7.9	36.7±1.1	37.1±9.5	37.4±6.4
PREALBUMINA (mg/dl)	24.8±4.9	24.2±4.7	24.1±4.7	24.5±5.1
UREA (mg/dl)	40.5±10* ^b	47.9±18* ^b	38.4±8.6* ^b	43.5±10* ^b
URICO (mg/dl)	5.60±1.3	5.9±1.2	5.4±1.2	5.5±2.1
CREATININA (mg/dl)	1.1±0.3	1.1±0.3	1.1±0.2	1.2±0.3

○ p<0.1; *p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Diferencias significativas (a)sexo; (b)edad; (c) actividad física; (^) interacción.

TABLA 46 - RESULTADOS DE PARAMETROS GLUCIDICOS Y LIPIDICOS DEL TOTAL DE ANCIANOS

	TOTAL (n=139)	MAXIMO	MINIMO
GLUCOSA (g/dl)	98.8±21.5	253.0	50.0
TRIGLICERIDOS (mg/dl)	114.6±56.4	317.0	29.0
COLESTEROL (mg/dl)	227.1±42.4	341.0	135.0
HDL-COLESTEROL (mg/dl)	55.3±13.5	93.0	22.0
VLDL (mg/dl)	22.9±11.3	63.4	5.8
LDL-COLESTEROL (mg/dl)	149.1±40.4	249.8	56.0
LDL/HDL	2.9±1.6	7.7	0.9
COLESTEROL/HDL	4.4±1.3	9.4	2.1

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a)sexo; (b)edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 47 - RESULTADOS DE PARAMETROS GLUCIDICOS Y LIPIDICOS SEGUN ACTIVIDAD Y SEXO

	ACTIVIDAD		BAJA	
	VARONES (n=42)	MUJERES (n=26)	VARONES (n=28)	MUJERES (n=47)
GLUCOSA (g/dl)	95.7±28.6	97.8±12.6	99.5±21.8	102.1±16.8
TRIGLICERIDOS (mg/dl)	118.8±60.6 ^a	103.7±44.8 ^a	102.9±44.1 ^a	123.4±63.6 ^a
COLESTEROL (mg/dl)	219.9±36.4	228.2±49.9	221.0±38.3	236.0±44.6
HDL-COLESTEROL (mg/dl)	52.2±10.6 ^{a*}	59.2±14.6 ^{a*}	52.8±14.6 ^{a*}	57.1±14.0 ^{a*}
VLDL (mg/dl)	23.8±12.1	20.8±8.9	20.6±8.8	24.7±12.7
LDL-COLESTEROL (mg/dl)	142.4±36.2	148.1±49.4	147.6±35.5	156.1±41.4
LDL/HDL	2.9±1.1	2.7±1.2	3.1±1.3	2.9±1.2
COLESTEROL/HDL	4.4±1.3	4.1±1.4	4.5±1.4	4.4±1.3

TABLA 48 - RESULTADOS PARAMETROS GLUCIDICOS Y LIPIDICOS SEGUN EDAD Y ACTIVIDAD

	ACTIVIDAD		BAJA	
	< 75 AÑOS (n=59)	≥ 75 AÑOS (n=8)	< 75 AÑOS (n=30)	≥ 75 AÑOS (n=44)
GLUCOSA (g/dl)	96.6±25.6	95.6±8.1	97.5±18.3	103.5±19.0
TRIGLICERIDOS (mg/dl)	118.0±56.6	80.4±26.5	119.3±44.4	120.4±65.2
COLESTEROL (mg/dl)	222.2±40.5	229.3±53.1	236.8±35.1	226.2±47.1
HDL-COLESTEROL (mg/dl)	55.1±12.8	53.6±12.7	51.6±13.3	58.1±14.4
VLDL (mg/dl)	23.6±11.4	16.1±5.3	21.8±8.9	24.1±13.1
LDL-COLESTEROL (mg/dl)	143.4±41.5	152.5±43.6	163.7±34.3	146.4±41.2
LDL/HDL	2.8±1.2	2.9±0.9	3.5±1.3	2.6±1.1
COLESTEROL/HDL	24.3±1.3	4.2±1.0	4.9±1.5	4.1±1.2

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a) sexo; (b) edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 49 - RESULTADOS DE VITAMINAS SERICAS DEL TOTAL DE ANCIANOS ESTUDIADOS

	TOTAL (n=112)	MAXIMO	MINIMO
α -ETC	1.1 \pm 0.3	2.1	0.2
α -EGR	0.9 \pm 0.3	1.9	0.1
α -EGOT	1.2 \pm 0.3	2.1	0.5
VITAMINA C (ng/dl)	0.5 \pm 0.4	1.9	0.1
FOLICO SANGRE (ng/ml)	4.7 \pm 1.7	10.8	1.6
FOLICO ERITRO (ng/ml)	106.8 \pm 35.8	218.3	30.6
VITAMINA B ₁₂ (ng/l)	543.1 \pm 380.6	1900.0	94.0
RETINOL (μ g/dl)	48.5 \pm 20.2	127.6	16.2
TOCOFEROL (μ g/dl)	14.0 \pm 4.8	29.4	5.5

o $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a)sexo; (b)edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 50 - RESULTADOS DE VITAMINAS SERICAS SEGUN ACTIVIDAD Y SEXO

	ACTIVIDAD		BAJA	
	VARONES (n=42)	MUJERES (n=26)	VARONES (n=28)	MUJERES (n=47)
α -ETC	1.0 \pm 0.3	1.1 \pm 0.2	1.1 \pm 0.3	1.1 \pm 0.3
α -EGR	0.9 \pm 0.3	0.9 \pm 0.4	1.0 \pm 0.2	1.1 \pm 0.2
α -EGOT	1.2 \pm 0.3 ^{oa}	1.2 \pm 0.3 ^{oc}	1.2 \pm 0.2 ^{oc}	1.3 \pm 0.3 ^{oc}
VITAMINA C (ng/dl)	0.7 \pm 0.6	0.5 \pm 0.3	0.6 \pm 0.6	0.4 \pm 0.4
FOLICO SANGRE (ng/ml)	5.5 \pm 2.1 ^{c***}	5.3 \pm 1.6 ^{c***}	4.4 \pm 0.3 ^{c***}	4.1 \pm 1.3 ^{c***}
FOLICO ERITRO (ng/ml)	100.8 \pm 36.8	106.5 \pm 21.8	118.8 \pm 38.5	105.6 \pm 37.9
VITAMINA B ₁₂ (ng/l)	446.0 \pm 114.0	648.0 \pm 523.1	533.1 \pm 416.1	533.0 \pm 416.1
RETINOL (μ g/dl)	42.7 \pm 7.6 ^{oa}	56.9 \pm 22.7 ^{oa}	43.0 \pm 17.4 ^{oa}	48.9 \pm 21.6 ^{oa}
TOCOFEROL (μ g/dl)	10.7 \pm 4.3 ^{c**}	11.1 \pm 3.5 ^{c**}	12.9 \pm 5.9 ^{c**}	16.3 \pm 3.7 ^{c**}

TABLA 51 - RESULTADOS DE VITAMINAS SERICAS SEGUN ACTIVIDAD Y EDAD

	ACTIVIDAD		BAJA	
	< 75 AÑOS (n=58)	\geq 75 AÑOS (n=12)	< 75 AÑOS (n=29)	\geq 75 AÑOS (n=55)
α -ETC	1.0 \pm 0.2	1.1 \pm 0.4	1.1 \pm 0.2	1.1 \pm 0.3
α -EGR	0.9 \pm 0.3	0.9 \pm 0.2	1.0 \pm 0.3	1.2 \pm 0.1
α -EGOT	1.2 \pm 0.3	1.3 \pm 0.2	1.3 \pm 0.6	1.2 \pm 0.2
VITAMINA C (ng/dl)	0.6 \pm 0.5	0.3 \pm 0.1	0.6 \pm 0.3	0.5 \pm 0.4
FOLICO SANGRE (mg/dl)	5.6 \pm 1.9 ^{**b}	3.6 \pm 1.0 ^{**b}	4.3 \pm 1.2 ^{**b}	4.1 \pm 1.4 ^{**b}
FOLICO ERITRO (ng/mg)	103.5 \pm 32.7	96.7 \pm 32.9	115.7 \pm 28.9	107.8 \pm 41.9
VITAMINA B ₁₂ (ng/l)	551.0 \pm 361.1 ^{ob}	300.0 \pm 81.8 ^{ob}	623.0 \pm 503.0 ^{ob}	531.0 \pm 356.0 ^{ob}
RETINOL (μ g/dl)	49.1 \pm 16.4	63.9 \pm 30.8	44.2 \pm 13.8	48.5 \pm 13.8
TOCOFEROL (μ g/dl)	10.9 \pm 3.6 ^{c*}	11.4 \pm 4.9 ^{c*}	12.9 \pm 3.8 ^{c*}	16.3 \pm 4.7 ^{c*}

$\circ p < 0.1$; $*p < 0.05$; $**p < 0.01$; $***p < 0.001$

Diferencias significativas (a)sexo; (b)edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 52 - RESULTADOS DE MINERALES SERICOS DEL TOTAL DE ANCIANOS ESTUDIADOS

	TOTAL (n=100)	MAXIMO	MINIMO
HIERRO ($\mu\text{g/dl}$)	96.5 \pm 33.4	201.0	51.0
TRANSFERRINA ($\mu\text{g/dl}$)	281.3 \pm 49.1	439.0	162.0
FERRITINA ($\mu\text{g/dl}$)	171.9 \pm 139.1	776.0	13.0
ZINC ($\mu\text{g/dl}$)	0.9 \pm 0.2	1.7	0.6
CALCIO (mg/dl)	9.3 \pm 0.7	11.6	8.3
FOSFORO (mg/dl)	3.2 \pm 0.7	5.5	1.4

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a) sexo; (b) edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 53 - RESULTADOS DE MINERALES SERICOS SEGUN ACTIVIDAD Y SEXO

	ACTIVIDAD		BAJA	
	VARONES (n=42)	MUJERES (n=26)	VARONES (n=28)	MUJERES (n=47)
HIERRO (μg/dl)	100.1±32.7	86.2±22.8	97.9±27.7	97.1±40.1
TRANSFERRINA (μg/dl)	274.1±44.6 ^{a*}	296.3±50.0 ^{a*}	265.1±47.5 ^{a*}	289.0±50.9 ^{a*}
FERRITINA (μg/dl)	226.6±174.9 ^{oa}	147.2±123.7 ^{oa}	160.0±110.6 ^{oa}	137.0±105.9 ^{oa}
ZINC (μg/dl)	1.4±0.6 ^{c***}	1.2±0.3 ^{c***}	0.8±0.1 ^{c***}	0.8±0.2 ^{c***}
CALCIO (mg/dl)	9.2±0.6	9.2±0.4	9.2±0.4	9.4±0.9
FOSFORO (mg/dl)	3.2±0.6 ^{oc}	3.6±0.5 ^{oc}	3.1±0.8 ^{oc}	3.1±0.6 ^{oc}

TABLA 54 - RESULTADOS DE MINERALES SERICOS SEGUN EDAD Y ACTIVIDAD

	ACTIVIDAD		BAJA	
	< 75 AÑOS (n=59)	≥ 75 AÑOS (n=8)	< 75 AÑOS (n=30)	≥ 75 AÑOS (n=44)
HIERRO (μg/dl)	92.4±29.2 ^{b*}	125.6±25.5 ^{b*}	93.5±31.1 ^{b*}	99.8±39.1 ^{b*}
TRANSFERRINA (μg/dl)	284.5±49.0	264.3±29.3	269.4±50.8	286.2±50.2
FERRITINA (μg/dl)	204.9±168.1	154.3±87.1	162.1±94.3	135.6±113.9
ZINC (μg/dl)	1.4±0.3 ^{b***c*}	0.7±0.3 ^{b***c*}	0.9±0.2 ^{b***c*}	0.8±0.1 ^{b***c*}
CALCIO (mg/dl)	9.2±0.51	9.0±0.4	3.4±0.7	9.3±0.9
FOSFORO (mg/dl)	3.5±0.5 ^{b***}	2.7±0.6 ^{b***}	3.4±0.7 ^{b***}	2.9±0.7 ^{b***}

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a)sexo; (b)edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

Tabla 55.- LÍMITES DE NORMALIDAD Y PORCENTAJES DE DEFICIENCIAS DE
PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS

PARÁMETRO	LÍMITE NORMAL	% DEFICIENCIA	REFERENCIA
HEMATIES (10^9 /dl)	Mujer -- 4 Varon -- 4.6	25.6%	Albanese, 1980 Herbert, 1986 Robinson, 1982 Somogyi, 1983 Widman, 1981
HEMOGLOBINA (g/dl)	Mujer -- 12 Varon -- 13	7% 0%	Albanese, 1980 Cook, col. 1992 Fidanza, 1984 Havllr, 1983 Herbert, 1986 Hallberg, 1988 Robinson, 1982 Sanyoun, 1985
I. HEMATOCRITO (%)	Mujer -- 36 Varon -- 39	6%	Albanese, 1980 Dong, 1982 Fidanza, 1984 Havllr, 1983 Sanyoun, 1985 Somogyi, 1983
LEUCOCITOS (10^3 /dl)	Mujer -- 4.5-5 Varon -- 5	19.6%	Albanese, 1980 Robinson, 1982 Widman, 1981
PLAQUETAS (10^3 /dl)	Mujer -- 250 Varon -- 250	55.9%	Albanese, 1980 Robinson, 1982 Widman, 1981
V.C.M. (μ^3)	Mujer -- 80 Varon -- 80	2.9%	Cook, col. 1992 Dallman, 1984 Widman, 1981
H.C.M. (pg)	Mujer -- 30 Varon -- 30	36.4%	Widman, 1981 Wintrobe, 1981
C.H.C.M. (g/dl)	Mujer -- 31 Varon -- 31	8.4%	Widman, 1981

Tabla 56.- LÍMITES DE NORMALIDAD Y PORCENTAJE DE DEFICIENCIAS
DE PARÁMETROS BIOQUÍMICOS

PARAMETRO	LIMITE NORMAL	% DEFICIENCIAS	REFERENCIA
PROTEINAS SERICAS (g/dl)	6-8 6.6-8.7 6.5-7.5	<6 0% <8 73%	Albanese, 1980 Roe, 1986 A.Nutr.Met. 1982 Robinson, 1982
ALBUMINA (g/dl)	3.5-4.8 3.5 > 3 2.8-3.5 3.9-4.5	<3.5 0.7%	Albanese, 1980 Havilr, 1983 Havivi, 1985 Herrero, 1986 Paige, 1988 Robinson, 1982
GLOBULINAS (g/dl)	2.0-3.5 2.3-3.5	<2 7.7%	Robinson, 1982 Albanese, 1980
COCIENTE A/G	1.2-2.4 1.2-2.9	4.3%	Robinson, 1982 Albanese, 1980
PREALBUMINA (mg/dl)	10-40 11-14	0%	Agarwall, 1988 ElGuindl, 1988 Paige, 1988
RBP (mg/l)	40-50 30-60	62.2%	Goodman, 1980 Mondy, 1982
UREA (mg/dl)	20-45	0%	Testolin, 1986
ACIDO URICO (mg/dl)	2-6	0%	A.Nutr.Met. 1982 Robinson, 1982
CREATININA (mg/dl)	0.5-1.2	27.6%	A.Nutr.Met. 1982
GLUCOSA (mg/dl)	70-110	2.2%	Albanese, 1980
TRIGLICERIDOS (mg/dl)	<200 30-140 109-140	74%	Albanese, 1980 Robinson, 1982 Alvarez, col.1984
COLESTEROL (mg/dl)	140-250 >125	2%	Tiezt, col. 1981 Robinson, 1982
HDL-Colesterol (mg/dl)	30-65	1.6%	Carmena, 1990
VLDL (mg/dl)	40	0%	Carmena, 1990
LDL-Colesterol (mg/dl)	150-190	34%	Carmena, 1990

TABLA 57.-LIMITES DE NORMALIDAD Y PORCENTAJES DE DEFICIENCIAS DE MINERALES Y VITAMINAS SERICAS

PARAMETRO	LIMITE NORMAL	% DEFICIT	REFERENCIA
α -ETC	<1.2	10.5%	Brubacher col,1983 Linder, 1988
α -EGR	<1.2	7.7%	Vuillemier, 1983 Kübler, 1988 Vuillemier 1983
α -EGOT	<2	0.9%	Tebi, 1988
VITAMINA C (mg/dl)	0.2-2.5 >0.3	15%	Beutler, col. 1980 Sauberlich, 1981
VITAMINA B ₁₂ (ng/l)	>160	0.9%	Kübler, 1988
FOLICO SERICO (ng/ml)	>6	16%	Kübler, 1988
FOLICO ERITROCITARIO (ng/ml)	>100	33.3%	Hercberg, col.1986 Herbert, 1990
RETINOL (μ g/dl)	>40 >30-35 20-80	10.5% 2%	Kübler, 1988 Sauberlich, 1981
TOCOFEROL (μ g/dl)	7-20	6.4%	Robinson, 1982 Sauberlich, 1981
HIERRO SERICO (μ g/dl)	>60 >80 >50	9.8%	Cook, col., 1992 Looker, 1989 Robinson, 1982 Sauberlich, 1984
TRANSFERRINA (μ g/dl)	>170 >150 160-200 250-360	0%	El Guindi, 1988 Agarwal, 1988 Paige, 1988 Campillo, 1992 Kübler, 1988
FERRITINA (μ g/dl)	>120 >100	0%	Cook, col., 1992 Hallberg, 1981 Herbert, 1986 Robinson, 1982 Sauberlich, 1984 Robinson, 1982
ZINC SERICO (mg/dl)	1.0-1.4	33.6%	Sauberlich, 1984 Robinson, 1982
CALCIO (mg/dl)	8.5-10.8	4.3%	Albanese, 1980
FOSFORO (mg/dl)	2.1-4.6	9.8%	Albanese, 1980

TABLA 58 - RESULTADOS DE PARAMETROS ANTROPOMETRICOS DEL TOTAL DE ANCIANOS

	TOTAL (n=156)	MAXIMO	MINIMO
PESO (kg)	64.6±12.6	100.0	32.2
TALLA (cm)	156.9±10.9	183.5	128.0
I.QUETELET (kg/m ²)	26.2±4.3	37.9	14.9
I.ROHRER (kg/m ³)	16.8±3.2	25.2	10.1
I.PONDERAL(cm/kg)	2.5±0.5	4.6	1.7
IDEAL. BROCA (kg)	56.9±10.9	83.5	28.0
P.ESPERADO (kg)	63.1±7.9	78.5	42.5
PESO IDEAL (kg)	55.2±8.2	75.1	67.5
P/P.I * 100 (%)	117.0±8.5	133.2	42.8

PI = Peso Ideal

P = Peso real

P/PI * 100 = Peso real/ P.Ideal según el criterio de Broca

I = Indices

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a)sexo; (b)edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 59 - RESULTADOS DE PARAMETROS ANTROPOMÉTRICOS SEGUN ACTIVIDAD Y SEXO

	ACTIVIDAD		ACTIVIDAD BAJA	
	VARONES (n=43)	MUJERES (n=28)	VARONES (n=35)	MUJERES (n=49)
PESO (kg)	73.8±8.4***ac*	58.4±10.6***ac*	66.1±10.7***ac*	59.4±13.2***ac*
TALLA (cm)	168.5±7.1***ac*	150.9±5.4***ac*	160.3±7.8***ac*	147.9±6.7***ac*
I.QUETELET (kg/m ²)	25.9±2.3	25.5±4.9	25.9±4.6	26.9±5.1
I.ROHRER (kg/m ³)	15.4±1.5***ac*	16.9±3.4***ac*	16.3±3.3***ac*	18.2±3.4***ac*
I.PONDERAL(cm/kg)	2.3±0.2***ac*	2.7±0.6***ac*	2.5±0.4***ac*	2.1±0.6***ac*
IDEAL. BROCA (kg)	68.5±7.1	50.9±0.6	60.3±5.6	47.9±6.7
P.ESPERADO (kg)	71.2±5.4	55.3±4.3	65.9±5.6	54.5±4.3
PESO IDEAL (kg)	63.9±5.4	50.7±4.0	57.7±5.8	48.4±5.0
P/P.I * 100 (%)	115.5±6.4	115.8±5.4	114.5±6.4	122.7±5.2

TABLA 60 - RESULTADOS DE PARAMETROS ANTROPOMÉTRICOS SEGUN ACTIVIDAD Y EDAD

	ACTIVIDAD		ACTIVIDAD BAJA	
	< 75 AÑOS (n=58)	≥ 75 AÑOS (n=12)	< 75 AÑOS (n=29)	≥ 75 AÑOS (n=55)
PESO (kg)	69.3±10.6***b	58.9±15.5***b	66.2±12.2***b	59.9±12.3***b
TALLA (cm)	163.2±10.5***b	154.7±9.8***b	157.6±9.3***b	150.6±8.6***b
I.QUETELET (kg/m ²)	26.1±3.3 ^{oc}	24.2±4.2 ^{oc}	26.9±5.1 ^{oc}	26.4±4.8 ^{oc}
I.ROHRER (kg/m ³)	16.1±2.6 ^c	15.6±2.4 ^c	17.2±3.6 ^c	17.6±3.4 ^c
I.PONDERAL(cm/kg)	2.4±0.3***b	2.8±0.7***b	2.5±0.5***b	2.6±0.5***b
IDEAL. BROCA (kg)	63.2±10.5	54.7±9.8	57.6±9.2	50.6±8.6
P.ESPERADO (kg)	66.3±9.2	61.1±8.6	61.5±7.9	58.1±7.1
P.IDEAL (kg)	59.9±7.9	53.6±7.4	55.7±6.9	50.4±6.4
P/P.I * 100 (%)	115.7±7.2	109.8±10.2	118.8±6.5	118.6±2.4

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a)sexo; (b)edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 61 - RESULTADOS DE PLIEGUES CUTANEOS DEL TOTAL DE ANCIANOS ESTUDIADOS

	TOTAL (n=156)	MAXIMO	MINIMO
BICIPITAL (mm)	9.9±6.3	33.0	1.8
TRICIPITAL (mm)	15.6±6.8	37.0	4.3
SUBESCAPULAR (mm)	17.5±6.8	36.0	3.5
SUPRAILIACO (mm)	16.8±8.3	39.0	2.7
ABDOMINAL (mm)	16.9±8.4	40.0	4.0
Σ PLIEGUES (mm)	59.9±24.5	138.0	12.3

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a)sexo; (b)edad; (c) actividad física; (▲) interacción.

TABLA 62 - RESULTADOS DE PLIEGUES CUTANEOS SEGUN ACTIVIDAD Y SEXO

	ACTIVIDAD MEDIA		ACTIVIDAD BAJA	
	VARONES (n=43)	MUJERES (n=28)	VARONES (n=35)	MUJERES (n=49)
BICIPITAL (mm)	8.8±4.6 ^{***bc}	14.3±8.4 ^{***ac}	7.7±4.3 ^{***ac}	10.1±6.4 ^{***ac}
TRICIPITAL (mm)	14.7±4.4 ^{***bc}	19.5±8.3 ^{***ac}	11.9±4.9 ^{***ac}	17.5±6.3 ^{***ac}
SUBESCAPULAR (mm)	19.9±5.4 ^{**c}	18.7±8.2 ^{**c}	14.9±5.2 ^{**c}	16.6±7.5 ^{**c}
SUPRAILIACO (mm)	17.7±6.2 ^{oa}	19.4±9.4 ^{oa}	11.4±5.9 ^{oa}	18.4±7.9 ^{oa}
ABDOMINAL (mm)	14.4±6.1 ^{**a}	17.7±8.8 ^{**a}	14.9±7.3 ^{**a}	20.3±9.8 ^{**a}
Σ PLIEGUES (mm)	61.1±18.6 ^{***bc}	71.9±7.3 ^{***ac}	45.2±5.1 ^{***ac}	63.1±5.9 ^{***ac}

TABLA 63 - RESULTADOS DE PLIEGUES CUTANEOS SEGUN ACTIVIDAD Y EDAD

	ACTIVIDAD MEDIA		ACTIVIDAD BAJA	
	< 75 AÑOS (n=58)	≥ 75 AÑOS (n=12)	< 75 AÑOS (n=29)	≥ 75 AÑOS (n=55)
BICIPITAL (mm)	11.5±7.8 ^b	8.3±4.7 ^b	10.6±6.9 ^b	8.3±5.22 ^b
TRICIPITAL (mm)	17.3±7.0 ^b	12.9±6.1 ^b	15.4±6.6 ^b	14.6±6.5 ^b
SUBESCAPULAR (mm)	20.6±6.1 ^{***c}	13.7±6.1 ^{***c}	18.0±6.2 ^{***c}	14.7±6.6 ^{***c}
SUPRAILIACO (mm)	19.6±8.6 ^{**b}	13.4±6.1 ^{**b}	17.3±7.2 ^{**b}	14.5±8.1 ^{**b}
ABDOMINAL (mm)	16.1±7.8	14.4±4.9	16.6±8.5	18.7±9.5
Σ PLIEGUES (mm)	69.1±23.9 ^{***b}	47.2±19.1 ^{***b}	61.3±22.6 ^{***b}	52.4±24.4 ^{***b}

o $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a) sexo; (b) edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 64 - RESULTADOS DE CIRCUNFERENCIAS Y DIAMETROS DEL TOTAL DE LOS ANCIANOS ESTUDIADOS

	TOTAL (n=156)	MAXIMA	MINIMO
C.CINTURA (cm)	91.3±11.5	117.0	53.0
C.CADERA (cm)	99.2±13.6	131.0	29.0
C/C	0.9±0.3	3.2	0.7
C.BRAZO (cm)	28.7±3.7	39.4	18.0
C.PIERNA (cm)	36.6±19.7	238.0	14.0
C.MUSLO (cm)	42.6±37.6	128.0	16.0
D.HOMBRO (cm)	10.4±7.8	472.0	27.6
D.RODILLA (cm)	23.1±6.7	43.0	4.6
D.CADERA (cm)	36.1±10.7	110.0	10.0
AREA MEDIA (cm ²)	447.4±123.9	1135.2	119.4

C. = circunferencia (cm);

D. = diametro(cm);

C/C = relación circunferencia cintura/circunferencia de cadera

$p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a)sexo; (b)edad; (c) actividad física; (▲) interacción.

TABLA 65.- RESULTADOS DE CIRCUNFERENCIAS Y DIAMETROS SEGUN ACTIVIDAD Y SEXO

	ACTIVIDAD		ACTIVIDAD BAJA	
	VARONES (n=43)	MUJERES (n=28)	VARONES (n=35)	MUJERES (n=49)
C.CINTURA (cm)	94.1±8.7	87.1±11.5	91.1±9.8	93.1±13.8
C.CADERA (cm)	101.1±7.5 ^{a*}	95.2±18.7 ^{a*}	99.3±13.8 ^{a*}	96.6±10.9 ^{a*}
C/C	0.9±0.6 ^{c*}	0.9±0.5 ^{c*}	0.9±0.3 ^{c*}	0.9±0.1 ^{c*}
C.BRAZO (cm)	30.1±2.6	28.8±4.2	29.9±2.7	28.3±5.4
C.PIERNA (cm)	36.4±3.6	38.7±19.9	39.3±11.7	29.5±8.9
C.MUSLO (cm)	46.1±4.1 ^{c*}	50.8±19.1 ^{c*}	48.1±12.7 ^{c*}	46.4±7.8 ^{c*}
D.HOMBRO (cm)	43.3±12.3	41.1±18.6	41.9±12.5	44.9±24.2
D.RODILLA (cm)	21.0±14.3 ^{a*c**}	14.9±12.9 ^{a*c**}	21.3±15.1 ^{a*c**}	13.7±11.3 ^{a*c**}
D.CADERA (cm)	38.1±9.8 ^{c*}	40.7±18.2 ^{a*}	38.5±12.9 ^{c*}	41.8±17.1 ^{a*}
AREA MEDIA (cm ²)	507.1±129.1	402.1±105.0	465.0±99.0	472.3±233.0

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a) sexo; (b) edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 66.- RESULTADOS DE CIRCUNFERENCIAS Y DIAMETROS SEGUN EDAD Y ACTIVIDAD

	ACTIVIDAD		ACTIVIDAD	
	< 75 AÑOS (n=58)	MEDIA ≥ 75 AÑOS (n=12)	< 75 AÑOS (n=29)	BAJA ≥ 75 AÑOS (n=55)
C.CINTURA (cm)	91.2±9.9	93.1±13.8	91.6±15.3	90.5±12.3
C.CADERA (cm)	99.3±13.8	96.6±10.9	96.7±19.1	100.0±10.7
C/C	0.9±0.3	0.9±0.1	1.1±0.5	0.9±0.1
C.BRAZO (cm)	29.9±2.7 ^{ob}	28.3±5.4 ^{ob}	28.7±3.7 ^{ob}	28.2±5.5 ^{ob}
C.PIERNA (cm)	39.3±11.7	29.5±8.9	34.6±5.5	36.8±28.6
C.MUSLO (cm)	48.1±12.7	46.4±7.8	45.6±6.1	44.1±9.6
D.HOMBRO (cm)	41.9±12.5	44.9±24.3	55.2±5.1	36.5±11.4
D.RODILLA (cm)	21.3±15.1 ^{b***c}	13.7±11.2 ^{b***c}	11.6±8.4 ^{b***c}	8.1±5.2 ^{b***c}
D.CADERA (cm)	38.5±12.9 ^{a***c}	41.8±17.1 ^{a***c}	35.9±8.3 ^{a***c}	32.4±5.2 ^{a***c}
AREA MEDIA (cm ²)	465.0±99.4	472.3±233.0	450.0±11.7	421.0±116.0

o $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a) sexo; (b) edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 67 - RESULTADOS DEL PORCENTAJE DE GRASA DEL TOTAL ANCIANOS ESTUDIADOS

	TOTAL (n=156)	MAXIMO	MINIMO
DENSIDAD (kg/l)	1.0291±0.016	1.069	0.9959
GRASA DURNIN (%)	30.7±7.7	47.2	12.7
GRASA SIRI (%)	31.2±7.7	31.1	12.7
GRASA BROZEK (%)	30.1±7.1	47.5	12.8
GRASA HERRERO (%)	31.3±8.4	47.4	12.9
GRASA CORPORAL (%)	30.6±7.6	46.3	12.8
FFM DURNIN (%)	44.8±9.2	68.2	25.7
FFM SIRI (%)	44.1±9.3	68.0	23.6
FFM BROZEK (%)	44.8±9.3	68.1	24.1
FFM MEDIA (%)	44.9±9.2	68.1	25.7
MASA GRASA (kg)	20.2±6.9	40.9	5.2

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a) sexo; (b) edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 68 - RESULTADOS DEL PORCENTAJE DE GRASA SEGUN ACTIVIDAD Y SEXO

	ACTIVIDAD		BAJA	
	VARONES (n=43)	MUJERES (n=27)	VARONES (n=35)	MUJERES (n=48)
DENSIDAD (kg/l)	1.0337±0.011*** ^{bc*}	1.0172±0.014*** ^{aca*}	1.045±0.012*** ^{aca*}	1.020±0.011*** ^{bc+o}
GRASA DURNIN (%)	28.9±5.0*** ^{aca*}	36.1±7.3*** ^{aca*}	23.7±5.9*** ^{aca*}	35.7±5.9*** ^{aca*}
GRASA SIRI (%)	28.8±5.3	36.8±6.8	23.9±5.9	35.3±5.4
GRASA BROZEK (%)	27.9±5.1*** ^{bc+o}	35.2±6.8*** ^{aca*}	23.4±5.5*** ^{aca*}	33.8±5.0*** ^{aca*}
GRASA HERRERO(%)	26.8±4.3	37.8±9.1	25.4±5.5	35.9±7.4
GRASA CORPORAL	28.6±4.9*** ^{aca*}	36.1±6.7*** ^{aca*}	23.7±5.7*** ^{aca*}	35.4±5.5*** ^{aca*}
FFM DURNIN (%)	52.3±4.9	36.7±4.9	49.8±7.4	37.7±6.1
FFM SIRI (%)	52.3±4.9	36.2±4.3	49.7±7.3	37.4±6.6
FFM BROZEK (%)	52.9±4.9	37.2±4.8	50.1±7.4	38.3±6.5
FMM MEDIA (%)	52.4±4.9	36.6±4.8	49.8±7.4	37.4±6.3
MASA GRASA (kg)	21.3±5.4	21.6±7.2	15.8±5.3	21.7±8.0

o $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a)sexo; (b)edad; (c) actividad física; (*) interacción.

TABLA 69 - RESULTADOS DEL PORCENTAJE DE GRASA SEGUN ACTIVIDAD Y EDAD

	ACTIVIDAD MEDIA		ACTIVIDAD BAJA	
	< 75 AÑOS (n=58)	≥ 75 AÑOS (n=12)	< 75 AÑOS (n=29)	≥ 75 AÑOS (n=55)
DENSIDAD (kg/l)	1.0252±0.014 ^{b*}	1.0367±0.0150 ^{b*}	1.028±0.0151 ^{b*}	1.0312±0.0188 ^{b*}
GRASA DURNIN (%)	32.5±6.6 ^{b*}	26.8±6.6 ^{b*}	31.3±7.4 ^{b*}	29.2±8.9 ^{b*}
GRASA SIRI (%)	32.9±7.1 ^{b*}	27.3±6.9 ^{b*}	31.6±7.1 ^{b*}	29.9±8.4 ^{b*}
GRASA BROZEK (%)	31.6±6.5 ^{b*}	26.5±6.4 ^{b*}	30.3±7.1 ^{b*}	28.9±7.8 ^{b*}
GRASA HERRERO(%)	31.6±8.9 ^{***c}	28.8±5.8 ^{***}	31.9±3.9 ^{c***}	31.1±8.2 ^{c***}
GRASA CORPORAL	32.3±6.4 ^{b*}	26.5±6.6 ^{b*}	30.9±7.1 ^{b*}	29.1±8.7 ^{b*}
FFM DURNIN (%)	46.8±8.5	43.5±12.1	44.9±9.2	42.6±9.0
FFM SIRI (%)	47.5±8.6	42.8±11.5	44.7±8.8	41.4±9.1
FFM BROZEK (%)	47.5±8.5	43.3±11.6	45.4±8.8	42.0±9.0
FMM MEDIA (%)	46.9±8.6	43.7±11.9	45.1±9.2	42.6±9.1
MASA GRASA (kg)	22.4±5.6	15.7±6.0	20.8±7.3	17.8±7.4

$p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a)sexo; (b)edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 70 - RESULTADOS DE MASA MUSCULAR DEL TOTAL DE ANCIANOS ESTUDIADOS

	TOTAL (n=151)	MAXIMO	MINIMO
CMB (cm)	28.3±3.6	39.3	17.5
AMB (cm ²)	64.6±15.7	122.7	24.3
AMH (cm ²)	56.5±15.6	112.6	17.8
MM (kg)	29.9±7.2	55.1	11.6

TABLA 71 - RESULTADOS DE MASA MUSCULAR SEGUN ACTIVIDAD Y SEXO

	ACTIVIDAD		BAJA	
	VARONES (n=43)	MUJERES (n=28)	VARONES (n=34)	MUJERES (n=49)
CMB (cm)	29.7±2.6***	28.2±3.9***	27.9±2.8***	27.3±4.2***
AMB (cm ²)	70.5±12.9***	64.4±17.3***	62.9±12.7***	60.8±18.2***
AMH (cm ²)	60.6±12.9	57.9±17.3	53.4±12.4	54.3±18.2
MM (kg)	34.1±6.4*** ^{oc}	29.5±7.8*** ^{oc}	29.1±6.1*** ^{oc}	27.3±8.5*** ^{oc}

TABLA 72 - RESULTADOS DE MASA MUSCULAR SEGUN ACTIVIDAD Y EDAD

	ACTIVIDAD		BAJA	
	< 75 AÑOS (n=57)	≥ 75 AÑOS (n=12)	< 75 AÑOS (n=29)	≥ 75 AÑOS (n=35)
CMB (cm)	29.4±2.6	27.8±5.4	28.3±3.6	27.3±3.7
AMB (cm ²)	69.0±12.1 ^{oc}	63.8±24.9 ^{oc}	64.4±15.5 ^{oc}	60.3±16.3 ^{oc}
AMH (cm ²)	60.4±12.2	55.3±23.8	56.3±15.7	52.7±16.1
MM (Kg)	32.9±5.8 ^{oc}	28.9±12.3 ^{oc}	29.9±7.6 ^{oc}	27.1±7.5 ^{oc}

○ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a) sexo; (b) edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 73 - RESULTADOS DE PRUEBAS FUNCIONALES EN EL TOTAL DE ANCIANOS ESTUDIADOS

	TOTAL (n=120)	MAXIMO	MINIMO
FLEXIBILIDAD (cm)	-1.2±17.6	41.0	-37.0
FUERZA Izq. (kg)	19.9±19.9	92.0	0.0
FUERZA Dch. (kg)	21.8±20.4	97.0	0.0
FUERZA MEDIA (kg)	20.9±20.1	94.5	0.0

TABLA 74 - RESULTADOS DE PRUEBAS FUNCIONALES SEGUN ACTIVIDAD Y SEXO

	ACTIVIDAD	MEDIA	ACTIVIDAD	BAJA
	VARONES (n=36)	MUJERES (n=19)	VARONES (n=27)	MUJERES (n=38)
FLEXIBILIDAD (cm)	0.9±18.4	-3.5±9.1	1.1±20.1	-6.9±17.9
FUERZA Izq. (kg)	25.8±18.1 ^{c*}	25.1±28.9 ^{c*}	21.0±16.2 ^{c*}	11.0±15.8 ^{c*}
FUERZA Dch. (kg)	28.8±18.6 ^{aoc**}	25.4±28.6 ^{aoc**}	21.7±16.8 ^{aoc**}	12.3±16.3 ^{aoc**}
FUERZA MEDIA (kg)	27.3±18.2 ^{**c}	25.4±28.7 ^{**c}	21.8±16.4 ^{**c}	11.7±15.9 ^{**c}

TABLA 75 - RESULTADOS DE PRUEBAS FUNCIONALES SEGUN ACTIVIDAD Y EDAD

	ACTIVIDAD	MEDIA	ACTIVIDAD	BAJA
	< 75 AÑOS (n=49)	≥ 75 AÑOS (n=6)	< 75 AÑOS (n=24)	≥ 75 AÑOS (n=41)
FLEXIBILIDAD (cm)	0.9±16.6	-9.8±16.9	1.5±17.3	-15.4±15.9
FUERZA Izq. (kg)	25.7±21.8 ^{co}	24.8±26.1 ^{co}	21.7±20.6 ^{co}	11.4±12.7 ^{co}
FUERZA Dch. (kg)	27.9±22.0 ^{co}	26.3±26.4 ^{co}	23.1±21.8 ^{co}	12.8±12.8 ^{co}
FUERZA MEDIA (kg)	26.8±21.8 ^{co}	25.6±26.2 ^{co}	22.4±21.2 ^{co}	12.1±12.5 ^{co}

o $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a)sexo; (b)edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLA 76 - RESULTADOS DE TENSION ARTERIAL DEL TOTAL DE ANCIANOS ESTUDIADOS

	TOTAL(n=88)	MAXIMO	MINIMO
TENSION SISTOLICA (mmHg)	143.1±19.0	190.0	90.0
TENSION DIASTOLICA (mmHg)	80.4±13.3	140.0	50.0
TENSION MEDIA (mmHg)	112.0±13.0	150.0	75.0

TABLA 77 - RESULTADOS DE TENSION ARTERIAL SEGUN ACTIVIDAD Y SEXO

	ACTIVIDAD		BAJA	
	VARONES (n=9)	MUJERES (n=10)	VARONES (n=20)	MUJERES (n=49)
TENSION SISTOLICA mmHg)	134.5±29.5 ^{***}	152.1±20.0 ^{***}	155.5±18.9 ^{**}	139.6±14.8 ^{***}
TENSION DIASTOLICA (mmHg)	85.6±22.4 ^{co}	86.8±11.5 ^{co}	81.2±12.1 ^{co}	77.7±10.4 ^{co}
TENSION MEDIA (mmHg)	110.1±17.7 [*]	119.3±15.0 [*]	116.6±13.6 [*]	108.7±11.3 [*]

TABLA 78 - RESULTADOS DE TENSION ARTERIAL SEGUN ACTIVIDAD Y EDAD

	ACTIVIDAD		BAJA	
	< 75 AÑOS (n=11)	≥ 75 AÑOS (n=8)	< 75 AÑOS (n=18)	≥ 75 AÑOS (n=51)
TENSION SISTOLICA (mmHg)	140.0±28.4	149.0±22.7	148.7±15.8	141.1±16.9
TENSION DIASTOLICA (mmHg)	90.9±20.7 ^{b*}	79.5±6.9 ^{b*}	82.7±8.3 ^{b*}	77.5±11.3 ^{b*}
TENSION MEDIA (mmHg)	115.4±17.7	114.2±13.9	105.7±10.9	109.3±12.7

o $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Diferencias significativas (a)sexo; (b)edad; (c) actividad física; (Δ) interacción.

TABLAS DE CORRELACIONES

TABLA 79 - CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS ($P < 0.05$) DE INGESTAS DE MACRONUTRIENTES Y MINERALES

	Energía	Azúcar	Proteína	Lípidos	Agua	Fibra	Alcohol	Calcio	Hierro	Iodo	Magnesio	Zinc	Sodio
Energía	—												
Azúcar	0.8563	—											
Proteína	0.7349	0.6396	—										
Lípidos	0.7776	0.4086	-0.3809	—									
Agua	0.6046	0.5396	0.5723	0.3394	—								
Fibra	0.3983	0.5124	0.4562	—	0.5045	—							
Alcohol	0.3857	0.2177	0.3408	—	0.4298	0.1346	—						
Calcio	0.3667	0.2896	0.4074	0.3103	0.5271	—	—	—					
Hierro	0.6326	0.6529	0.7467	0.1975	0.5650	0.7713	0.4868	—	—				
Iodo	—		—	0.1739	0.2894	-0.2231	-0.2297	0.7300	-0.2874	—			
Magnesio	—	0.5391	0.6938	—	0.6041	0.8365	0.3063	0.2332	-0.7843	—	—		
Cinc	0.7198	0.6705	0.8212	0.4012	0.5592	0.5111	0.2727	0.3606	0.7324	—	0.5550	—	
Sodio	0.7239	—	0.7358	0.4345	0.4115	0.3671	0.2664	0.3347	0.5828	—	0.4453	0.6973	—
Potasio	0.5660	—	0.6457	0.2770	0.7538	0.8152	0.2357	0.3229	0.7368	—	0.2855	0.6283	0.437
Gramos alimentos	0.7482	0.6913	0.6711	0.4381	0.9781	0.5558	0.4188	0.5231	0.5232	0.6495	0.2511	0.6459	—
Nº alimentos	0.4704	0.2106	—	0.6148	—	—	0.2481	—	—	—	—	0.2180	0.2239

TABLA 80 - CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS ($P < 0.05$) DE INGESTAS DE MACRONUTRIENTES Y VITAMINAS.

	Vitamina C	Riboflavina	Tiamina	Ac.Fólico	Vitamina B ₁₂	Niacina	Vitamina D	Vitamina B ₆	Vitamina E	Retinol	β -Carotenos
Energía	0.1834	0.3870	0.5774	0.3085	0.2306	0.5902	—	0.4651	—	-0.8322	0.7239
Azúcar	0.1842	0.3120	0.5874	0.2119	0.2320	0.5223	—	0.4694	—	-0.1699	—
Proteína	—	0.4921	0.7467	0.3133	0.3035	0.9036	0.2753	0.6938	—	—	—
Lípidos	0.1459	0.3150	0.2029	0.2866	—	—	—	—	0.6103	—	—
Agua	0.4500	0.5158	0.5611	0.4602	0.2813	0.5097	—	0.5981	—	—	0.2300
Fibra	0.4318	—	0.6314	0.6339	—	0.6013	0.2202	0.5981	—	—	—
Alcohol	—	—	0.3281	—	0.3254	0.2980	0.1594	—	—	—	—
Calcio	0.2947	0.8266	0.2054	—	—	0.2099	-0.1719	—	—	—	—
Hierro	0.2946	0.1726	0.7549	0.5122	0.3917	0.7853	0.3073	0.7605	-0.1708	—	0.2332
Iodo	—	0.8411	—	—	—	-0.1783	-0.2569	-0.1774	0.1796	—	—
Magnesio	0.5515	0.2673	0.7127	0.5179	0.2854	0.7189	0.3143	0.7772	-0.2502	—	0.1833
Cinz	0.1824	0.4263	0.6868	0.3032	0.2136	—	—	0.5995	—	—	0.1686
Sodio	—	0.3712	0.6197	—	0.2395	0.6083	0.2817	0.4231	—	—	—
Potasio	0.4803	0.3995	0.7129	0.6833	—	0.7342	—	—	—	-0.1654	0.3491
Gramos alimentos	0.4238	0.5243	0.6315	0.4654	0.2919	0.5891	—	0.6376	—	-0.1639	0.2461
Nº alimentos	0.1705	—	—	—	—	—	—	—	0.4673	-0.2739	0.2239

TABLA 81 - CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS ($p < 0.05$) DE INGESTAS VITAMINAS.

	Vitamina A	Vitamina C	Riboflavina	Tiamina	Ac.Fólico	Vitamina B ₁₂	Niacina	Vitamina D	Vitamina B ₆	Vitamina E	Retinol	β -Carotenos
Vitamina A	—											
Vitamina C	—	—										
Riboflavina	0.3954	—	—									
Tiamina	—	0.2882	0.3252	—								
Ac.fólico	0.2350	0.5701	0.2109	0.4072	—							
Vitamina B ₁₂	0.2847	—	0.2219	0.1607	0.4507	—						
Niacina	0.1655	0.2083	0.3866	—	0.4507	0.2849	—					
Vitamina D	—	—	—	—	—	0.3715	0.3683	—				
Vitamina B ₆	0.1723	0.5230	0.3114	—	0.5453	—	0.8062	0.3482	—			
Vitamina E	—	0.3217	—	—	0.3190	—	—	-0.2333	—	—		
Retinol	0.9420	—	0.3846	—	—	—	—	—	—	—	—	
β -Carotenos	0.2533	0.1930	—	—	—	—	0.2160	—	0.2110	0.1637	—	—

TABLA 82 - CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS ($p < 0.05$) DE INGESTAS DE NUTRIENTES Y PARAMETROS HEMATOLOGICOS

	Hemates	Hemoglobina	I.Hematocrito	VCM	HCM	CHCM	Leucocitos	Plaquetas	Proteinas	Albumina	Globulinas	Cocientt A/G
Energía	—	0.2380	—	—	0.1922	0.2059	—	—	—	—	—	—
Proteínas	—	0.2399	0.1949	0.2231	0.2300	—	—	-0.1982	-0.2453	—	-0.3027	—
Azúcares	—	0.2089	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lípidos	—	—	—	—	—	0.2069	—	—	0.1973	—	0.1833	—
Agua	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.2235	-0.2536
Fibra	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.2659	-0.2286
Alcohol	—	0.2631	0.1836	—	—	—	—	—	—	—	-0.2235	—
Calcio	—	0.2797	—	0.2055	0.2874	0.1917	—	—	—	—	—	—
Hierro	—	—	—	—	—	—	—	-0.1949	-0.3460	—	-0.4143	-0.3579
Iodo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2310	-0.2293
Magnesio	—	0.2143	—	0.2079	0.1998	—	—	—	—	—	-0.4087	0.3887
Cinc	—	0.2529	0.2030	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sodio	—	0.2597	—	0.2249	0.3083	0.2096	—	—	—	—	—	—
Potasio	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

TABLA 83 - CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS ($p < 0.05$) DE INGESTAS DE NUTRIENTES Y PARAMETROS BIOQUÍMICOS.

	Urea	Úrico	Creatinina	Glucosa	Colesterol	Triglicéridos	VLDL	HDL-Col	Zinc	Fósforo	Vit. C	Fólico	Tocoferol
Energía	—	—	—	0.2962	—	0.2091	0.2091	—	—	—	—	—	—
Azúcar	—	—	—	0.2868	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.3625
Proteínas	0.1908	—	—	0.2273	—	—	—	0.1827	0.4419	—	—	—	-0.3061
Lípidos	—	0.2051	0.2022	0.2072	0.2354	-0.2170	-0.2181	0.2742	-0.3143	—	—	—	—
Agua	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fibra	—	—	—	—	—	-0.1925	—	—	0.3559	0.2823	—	0.3450	0.2798
Alcohol	—	—	—	—	0.2820	—	—	—	—	—	—	—	—
Calcio	0.2407	—	—	—	—	0.2951	0.2951	—	—	—	—	—	—
Hierro	—	—	—	—	—	0.1212	0.1212	—	0.4453	0.3011	—	0.3614	0.4247
Iodo	—	—	—	—	—	-0.1878	-0.1878	—	—	—	—	—	—
Magnesio	—	—	—	—	—	—	—	—	0.5629	0.3364	0.2957	0.3692	-0.4871
Cinc	—	—	—	—	—	—	-0.1968	—	—	—	—	—	—
Sodio	—	—	—	—	-0.2560	—	-0.2446	—	—	—	—	—	-0.3133
Potasio	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.3434	—	0.2817	-0.3275

TABLA 84.- CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS ($p < 0.05$) INGESTAS DE VITAMINAS Y PARAMETROS HEMATOLOGICOS.

	Hematíes	Hemoglobina	I.Hematocrito	VCM	HCM	CHCM	Leucocitos	Plaquetas	Proteínas	Albumina	Globulinas	Cociente A/G
Vitamina A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2048
Vitamina C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.1954	—	—
Riboflavina	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.3045	—	—	—
Tiamina	—	0.2023	—	0.1945	0.2324	—	—	—	-0.3451	—	-0.3825	0.3174
Acido Fólico	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.3811	—
Vitamina B ₁₂	—	—	—	—	—	—	0.1938	—	—	0.2186	—	—
Niacina	—	0.1928	—	0.2102	0.2354	—	—	0.2322	-0.3127	—	-0.3811	0.3374
Vitamina D	—	—	0.1821	0.2095	—	—	—	—	-0.2305	—	-0.3431	0.3448
Vitamina B ₆	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.2264	—	-0.2690	0.2438
Vitamina E	—	—	-0.1840	-0.3669	-0.2101	—	—	0.2162	0.4003	—	0.6106	-0.5677
Retinol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
β -Carotenos	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.1980	—	—	—

TABLA 85.- CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS ($p < 0.05$) DE INGESTAS DE VITAMINAS Y PARAMETROS BIOQUIMICOS

	Urea	Glucosa	Colesterol	VLDL	HDL-Col	LDL-Col	Transferr	Ferritina	TIBC	Fe	Zn	P	Vit.E	α -EGT	α -EGOT
Vitamina A	—	—	-0.1885	—	—	-0.206	0.2188	—	0.2189	—	—	—	—	0.2340	-0.24
Vitamina C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Riboflavina	0.263	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2224
Tiamina	—	-0.2265	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.2260	—
Ac.Fólico	—	—	—	—	—	—	—	0.207	—	—	0.355	0.231	-0.367	—	-0.2400
Vitamina B ₁₂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.242	0.485	—	—	—	—
Niacina	—	—	—	—	—	—	0.3223	—	—	—	—	0.245	—	—	-0.3500
Vitamina D	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.2416	0.485	—	-0.370	—	—
Vitamina B ₆	—	—	—	-0.1090	—	—	—	—	—	0.2202	0.335	0.241	—	-0.2200	-0.3700
Vitamina E	—	—	—	—	0.211	—	—	—	—	—	-0.60	0.255	-0.370	—	0.3950
Retinol	—	—	-0.1938	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.3946	0.1990	-0.2900
β -Carotenos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.269	—	—	—

TABLA 86.- CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS ($p < 0.05$) DE PARAMETROS HEMATOLOGICOS

	Hemates	Hemoglobina	I.Hematocrito	VCM	HCM	Leucocitos	Proteinas	Albumina	Globulinas	Cociente A/G	Urea	Úrico	Creatinina
Hemates	---												
Hemoglobina	0.6742	---											
I.Hematocrito	0.7843	0.9021	---										
VCM	-0.3447	0.3355	0.3079	---									
HCM	-0.4428	0.3597	---	0.8438	---								
CHCM	-0.3117	---	-0.2915	---	0.5737								
Leucocitos	0.3036	0.1915	0.1942	-0.3366	---	---							
Plaquetas	---	-0.2929	-0.2332	---	-0.3373	---	---						
Proteinas	---	---	---	-0.1785	---	---	---						
Albúminas	---	0.3165	0.2354	---	---	---	0.3089	---					
Globulinas	---	---	---	-0.2564	-0.2045	---	0.8077	-0.3112	---				
Cociente A/G	---	0.2057	---	0.2558	0.2174	---	-0.6034	0.5345	-0.9342	---			
Urea	---	-0.2732	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
Úrico	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0.4702	---	
Creatinina	---	---	---	---	---	---	0.3003	---	0.2969	-0.2682	---	0.3718	---
Glucosa	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Triglicéridos	0.2102	0.2113	---	---	---	0.1730	0.1930	---	---	---	---	0.3859	---
Colesterol	---	---	---	---	---	---	0.2355	0.1983	---	---	0.2054	0.1855	0.1821
VLDL	0.2102	0.2213	---	---	---	0.1730	0.1930	---	---	---	---	0.3859	---
HDL-Coles.	---	---	---	---	---	---	0.1827	---	0.1899	-0.1848	0.2141	-0.2140	---
LDL-Coles.	---	---	---	---	---	---	---	0.2413	---	---	---	---	---
Transferrina	---	---	---	-0.2062	-0.2499	---	0.1567	0.2413	---	---	---	---	---
Ferritina	---	---	---	0.2788	---	---	---	---	---	---	---	---	---

TABLA 87 - CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS ($p < 0.05$) DE PARAMETROS HEMATOLOGICOS-BIOQUIMICOS

	Glucosa	Triglicéridos	Colesterol	VLDL	HDL-Col	LDL-Col	Transferrina	Ferritina	TIBC	Prealbum.	RBP	Calcio	Hierro
TIBC	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	0.2635	—
Prealbúmina	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
RBP	—	0.2959	0.3051	0.2956	—	—	—	0.6725	—	0.6719	—	0.3567	0.2270
Zinc	0.3628	—	—	—	-0.3574	0.2836	—	—	—	—	—	—	—
Hierro	—	0.2444	0.2337	0.2444	0.1928	—	—	—	—	—	0.2300	0.2979	—
Calcio	—	—	—	—	0.1777	0.2459	—	—	—	—	0.3555	—	0.2979
Fosforo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
α -ETC	0.2338	—	0.2107	—	—	—	—	—	—	—	—	0.4917	0.2477
α -EGOT	—	—	—	—	—	—	0.2230	—	0.223	—	—	—	—
Vitamina C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Retinol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.3399	—	—	—
Tocoferol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2850	—	—
Fólico	0.3504	—	—	—	—	—	0.3232	—	—	—	-0.2150	—	-0.2577
Cianocobalamina	—	—	—	—	—	—	—	-0.203	0.323	—	—	—	—
Tranferrina	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2635	—
Colesterol	—	0.3084	—	—	—	—	—	—	—	0.3393	0.3051	0.3015	—
HDL-colesterol	—	-0.3180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1977	—
Triglicéridos	—	—	0.3084	—	—	—	—	0.1965	—	0.3159	0.2956	—	—
VLDL	—	1	0.3084	—	-0.3180	—	—	0.1955	—	0.3159	0.2956	—	—
LDL-colesterol	—	—	0.9391	—	—	—	—	—	—	0.2787	0.2175	—	—

TABLA 88 - CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS ($P < 0.05$) DE INGESTAS Y PARAMETROS ANTROPOMETRICOS.

	Energía	Azúcar	Proteína	Lípidos	Agua	Fibra	Alcohol	Calcio	Hierro	Iodo	Magnesio	Zinc	Sodio	Potasio
Talla	0.4284	0.3958	0.4619	—	0.3363	0.3047	0.3039	—	0.5231	-0.1906	0.4575	0.4276	0.396	0.356
Peso	0.2484	0.1882	0.5673	—	0.2239	0.2368	0.2174	—	0.4538	—	0.3795	0.3235	0.239	0.305
I.Quetelet	—	—	0.3274	—	—	0.1864	—	—	0.3287	—	0.2885	—	—	—
I.Ponderal	—	—	-0.3423	—	-0.1843	-0.2173	—	—	-0.3641	—	-0.3218	-0.2450	0.1721	-0.285
I.Rohrer	-0.1734	-0.1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bicipital	-0.2300	—	—	0.2920	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.2150	—
Tricipital	-0.2746	-0.1953	—	-0.2803	-0.2104	—	-0.2200	-0.2038	—	-0.2531	—	—	—	—
Abdominal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.1805	—	—	—	—
Suprailíaco	-0.1983	-0.1761	—	-0.2269	—	—	—	—	0.2751	—	—	—	—	—
Subescapul	—	—	0.2404	-0.1958	—	0.1830	—	—	—	—	0.3004	—	—	0.182
Σ Pliegues	-0.2143	—	—	-0.2808	—	—	—	—	—	—	0.1993	—	—	0.278
C.brazo	0.2510	—	—	—	—	-0.2138	—	—	0.3131	—	0.2928	0.1738	—	—
C.cadera	—	—	—	0.2280	—	—	—	—	—	—	0.2575	—	—	0.283
C.cintura	—	—	—	—	—	0.3132	—	—	0.2627	-0.2271	0.3271	—	—	—
C.muslo	—	—	0.2804	0.2832	—	0.2847	—	—	—	—	0.3229	—	—	—
D.cadera	—	0.1976	0.2928	—	—	—	—	—	0.2943	—	—	0.2777	—	—
D.rodilla	—	—	0.3944	—	—	—	—	—	0.3438	-0.3191	—	0.3668	—	—
D.hombros	0.2298	0.2634	0.3292	—	—	—	—	—	0.2924	—	0.1769	0.2829	—	—
Densidad	0.2314	0.2176	—	0.2354	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1824	—
Grasa	-0.2445	0.2341	—	-0.2490	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
M Muscular	0.3067	0.2289	—	0.1948	—	—	—	0.1948	0.3857	—	—	—	—	—

TABLA 89 - CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS ($p < 0.05$) DE INGESTAS DE VITAMINAS Y PARAMETROS ANTROPOMETRICOS

	Vit. A	Riboflavina	Tiamina	Ac.Fólico	Vit. B ₁₂	Niacina	Vit. D	Vit. B ₆	Vit. E	Retinol	β -Carotenos
Talla	—	0.2442	0.4483	0.2285	0.3462	0.4849	0.3083	0.4074	-0.2626	—	—
Peso	0.2408	0.2282	0.3320	0.2708	0.2888	0.4439	0.2131	0.3289	-0.1746	0.1939	—
I.Quetelet	0.2523	—	—	—	—	0.1711	—	—	—	0.2165	—
I.Ponderal	-0.2173	-0.1791	-0.2536	-0.1797	—	-0.3533	—	-0.2687	—	—	—
I.Rohrer	0.2054	—	—	—	—	—	—	—	0.2734	0.1861	—
Bicipital	0.1741	—	—	—	—	—	—	—	-0.2464	—	—
Tricipital	—	0.1783	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Abdominal	—	—	—	—	—	—	-0.1885	—	0.2659	—	0.2601
Suprailíaco	0.2180	—	0.2156	—	—	0.1791	—	—	-0.2735	0.1712	—
Subescapular	0.1999	—	—	—	—	—	—	0.2239	-0.3484	0.1781	—
Σ Pliegues	0.2117	—	—	—	—	—	—	—	-0.3237	—	—
C.brazo	0.2516	—	—	0.2112	—	0.3020	—	0.2346	—	0.1721	—
C.cadera	—	—	—	0.2102	0.2282	—	—	—	—	0.1954	—
C.cintura	0.3239	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C.muslo	—	—	0.2856	—	—	0.4556	—	0.3441	-0.2073	0.2835	—
D.cadera	—	—	0.2229	—	—	0.2894	—	0.2717	0.2768	—	—
D.cintura	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D.hombros	—	—	0.2509	—	—	0.3226	—	0.2219	-0.2309	—	-0.2307
D.rodilla	—	—	0.3800	—	—	0.3887	—	0.2754	-0.3329	—	—
Densidad	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.2642	—	—

TABLA 90.- CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS ($P < 0.05$) DE ANTROPOMETRIA Y HEMATOLOGIA

	Hemates	Hemoglobina	I.Hematocrito	VCM	HCM	CHCM	Plaquetas	Proteínas	Globulinas	Cociente A/G
Talla	—	0.4615	0.3619	0.3619	0.3865	—	-0.3271	—	-0.2264	0.1931
Peso	—	0.3699	0.3022	0.3022	0.2843	—	-0.2367	—	-0.2196	0.1985
I.Quetelet	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I.Ponderal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I.Rohrer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bicipital	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.3542	0.3136
Tricipital	—	—	—	—	—	—	—	-0.291	-0.2102	—
Abdominal	—	—	—	—	—	—	—	-0.201	—	—
Suprailiaco	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.2720	0.2561
Subescapular	—	—	—	—	—	—	—	-0.211	-0.3763	0.3258
Σ Pliegues	—	—	—	—	—	—	—	-0.282	-0.3462	0.3014
C.brazo	0.196	0.2422	0.226	—	—	—	—	-0.283	-0.2529	0.2151
C.cadera	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C.cintura	0.209	—	—	—	—	—	—	—	-0.3042	0.2428
D.cadera	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.4048	—
D.cintura	—	—	—	—	0.1994	0.2448	—	—	—	—
D.hombros	—	—	—	—	—	0.5694	—	—	-0.2368	—
D.rodilla	—	—	—	—	0.3062	—	—	—	—	—
CMB	0.236	0.2732	0.2599	—	—	—	—	—	-0.2128	-0.3546
AMB	0.233	0.2855	0.2532	—	—	—	—	—	0.2435	—
Masa muscular	0.287	0.3461	0.3120	—	—	—	—	0.2270	—	-0.2033
Grasa Dumin	—	—	—	—	—	—	—	-0.226	—	—

TABLA 91 - CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS ($p < 0.05$) DE ANTROPOMETRIA Y PARAMETROS BIOQUIMICOS

	Urico	Creatinina	Glucosa	Triglicéidos	HDL-Col	Transferrina	Ferritina	TIBC
Talla	—	0.1940	—	—	-0.2308	-0.2459	0.2443	-0.2459
Peso	0.2254	—	—	—	-0.2159	—	—	—
I.Quetelet	0.2025	—	—	—	—	0.2569	—	—
I.Ponderal	—	—	—	—	—	—	—	—
I.Rohrer	—	-0.2315	—	—	-0.2090	0.3366	—	—
Bicipital	—	-0.3214	-0.3050	—	—	—	—	—
Tricipital	-0.2315	-0.2382	—	0.3511	—	—	—	—
Abdominal	0.3214	-0.2268	—	0.2292	—	—	—	—
Suprailiaco	-0.2382	—	—	—	—	—	0.2395	—
Subescapular	-0.2268	0.2785	—	—	—	—	—	—
∑ Pliegues	—	—	—	—	—	—	—	—
C.brazo	—	0.2785	—	—	-0.1815	—	—	—
C.cadera	—	—	—	—	—	—	—	—
C.cintura	—	—	—	—	—	—	—	—
C.muslo	—	—	—	—	—	—	—	—
D.cadera	—	-0.2248	—	—	—	—	—	—
D.cintura	—	—	—	—	—	—	—	—
D.hombros	0.4451	0.4451	—	—	—	—	0.2145	—
D.rodilla	—	—	—	—	—	—	—	—

TABLA 92 - CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS ($p < 0.05$) DE PARAMETROS ANTROPOMETRICOS Y BIOQUIMICOS

	Prealbúmina	Creatinina	Fósforo	Ascórbico	Retinol	Tocoferol	ETC	EGOT	B ₁₂	Fólico
Talla	—	—	—	—	-0.2802	-0.4241	-0.1954	—	0.2007	0.2950
Peso	—	—	—	0.2474	—	-0.3193	—	—	—	0.2494
I.Quetelet	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I.Ponderal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I.Rohrer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bicipital	—	—	—	—	—	-0.3958	—	—	—	—
Tricipital	—	—	—	—	—	-0.2440	—	—	—	—
Abdominal	—	—	-0.2296	—	—	—	—	—	—	—
Suprailíaco	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Subescapular	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Σ Pliegues	—	—	—	—	—	-0.2998	—	—	—	—
C.brazo	—	—	—	—	—	-0.2897	—	—	—	—
C.cadera	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C.cintura	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C.pierna	0.2285	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D.cadera	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D.cintura	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D.hombros	0.2609	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D.rodilla	—	—	-0.3388	—	—	—	-0.7363	0.4108	0.4784	—
CMB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AMB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Densidad	—	0.3460	—	—	—	—	—	—	—	—
Grasa Corporal	—	-0.3722	—	—	—	—	—	—	—	—

TABLA 93 - CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS ($p < 0.05$) DE PARAMETROS ANTROPOMETRICOS.

	D.cadera	D.rodilla	C.M.B	A.M.B	Masa Muscular	Grasa corporal	Grasa Herrero	Grasa Dumin	Masa Grasa	Densidad
Talla	—	—	0.3777	0.3583	0.5379	-0.2627	—	0.2343	—	0.2649
Peso	0.2974	—	0.5654	0.5327	0.6133	0.7171	-0.3366	0.2536	0.1846	-0.2128
I.Quetelet	0.2951	—	0.4096	0.3809	0.3215	0.5299	0.4519	0.5291	0.7978	-0.5104
I.Ponderal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I.Rohrer	0.2281	—	0.2295	0.2093	—	0.5806	0.5446	0.5760	—	0.5611
Bicipital	0.2844	—	—	—	—	0.7742	0.7909	0.7637	—	-0.7439
Tricipital	0.2255	—	—	—	—	0.8420	0.8264	0.7637	—	-0.8200
Abdominal	—	—	—	—	—	0.5084	0.6142	0.8349	—	-0.4781
Suprailaco	0.2508	—	—	—	—	0.7932	0.5762	0.5152	—	-0.7874
Subescapular	0.3048	—	0.3373	0.3088	0.3195	0.7325	0.5064	0.7936	—	-0.7870
Σ Pliegues	0.3048	—	—	—	—	0.9026	0.7724	0.7335	—	-0.8823
C.brazo	0.2852	—	0.8156	0.7956	0.7699	0.4386	0.3460	0.8979	—	-0.4065
C.cadera	—	—	0.3719	0.3463	0.3289	0.2492	0.2094	—	—	-0.2451
C.cintura	—	—	0.5397	0.5308	0.4880	0.3258	—	—	—	-0.3071
C.pierna	—	0.7147	—	—	—	—	—	—	—	—
D.cadera	—	—	0.1703	—	—	—	0.2029	—	—	-0.2169
D.cintura	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D.hombros	—	0.7147	—	—	—	—	—	—	—	—
D.rodilla	0.6449	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CMB	—	—	—	0.9999	0.9713	—	—	—	—	—
AMB	—	—	—	—	0.9781	—	—	—	—	—
G.Dumin	0.2164	—	—	—	—	—	0.8312	—	—	-0.9800
Densidad	—	—	—	—	—	-0.9970	-0.8259	—	—	—

TABLA 94 - CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS ($P < 0.05$) ENTRE LOS PARAMETROS ANTROPOMETRICOS.

	Peso	Talla	I.Quetelet	I.Ponderal	I.Rohrer	Bicipital	Tricipital	Abdominal	Suprailíaco	Subescapular	Σ Pliegues	C.brazo	C.cadera
Peso	—												
Talla	0.6127	—											
I.Quetelet	0.7247	—	—										
I.Ponderal	—	0.4385	0.9335	—									
I.Rohrer	0.4313	—	0.4852	—	—								
Bicipital	0.3227	—	0.4839	—	0.4631	—							
Tricipital	0.3135	—	0.4596	—	0.4708	0.7897	—						
Abdominal	0.2433	—	0.5441	—	0.4677	0.3976	0.5263	—					
Suprailíaco	0.4378	—	0.6249	—	0.4834	0.5610	0.6430	0.7411	—				
Subescapul	0.6293	0.2126	0.6252	—	0.4863	0.6763	0.6127	0.3508	0.7411	—			
Σ Pliegues	0.4959	—	0.6446	—	0.5584	0.8554	0.8733	0.4966	0.8096	0.8758	—		
C.brazo	0.6884	0.2860	0.5323	—	0.4841	0.2281	0.4704	0.3836	0.4695	0.6653	0.8058	—	
C.cadera	0.5943	—	—	—	0.5441	0.5127	0.2294	0.3616	0.3651	0.3650	0.3477	0.6597	—
C.cintura	0.5043	—	0.2952	—	0.4159	0.3381	0.2248	0.3022	0.4488	0.6069	0.4766	0.5053	—
C.pierna	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.7124
D.cadera	0.2979	—	—	—	0.2281	—	0.2255	—	0.2508	—	0.3048	—	—
D.cintura	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2507	—	—	—	—
D.rodilla	—	—	—	—	—	0.2114	0.1795	—	—	—	—	—	—
D.hombro	—	0.3583	—	—	—	0.3381	—	—	0.2629	—	0.2951	—	—

TABLA 95.- CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS ($p < 0.05$) ENTRE PARAMETROS HEMATOLOGICOS Y LA CAPACIDAD FUNCIONAL

	Hematíes	Hemoglobina	I.Hematocrito	VCM	HCM	CHCM	Leucocito	Plaquetas	Proteínas	Globulinas	Albuminas	A/G
Flexibilidad	0.3067	—	—	0.2902	-0.2479	—	—	0.3334	—	—	—	—
Fuerza media	—	0.2977	0.2247	-0.2271	0.2476	—	—	—	-0.3579	-0.4346	—	0.3749
Fuerza derecha	—	0.3035	0.2261	0.2331	0.2583	—	—	—	-0.3543	-0.4266	—	0.3681
Fuerza izquierda	—	0.2882	0.2116	0.2193	0.2346	—	—	—	-0.3592	-0.4396	—	0.3792
Metabolismo	—	0.3856	0.3282	0.3049	0.3850	—	—	-0.2768	—	—	—	0.2967
Balance	—	0.2120	0.2511	0.2169	—	—	—	—	0.2009	-0.2815	—	0.2713
Consumo O ₂ ayunas	-0.3872	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gasto Calórico	-0.3952	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PAL	—	—	—	—	—	0.1955	—	—	—	—	—	—

TABLA 96 - CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS ($p < 0.05$) ENTRE PARAMETROS DE CAPACIDAD FUNCIONAL
CON PARAMETROS BIOQUIMICOS

	Urico	HDL	RBP	Ferritina	Transferrina	TIBC	Glucosa	Zinc	Ascórbico	Tocoferol
Flexibilidad	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fuerza media	—	-0.2213	-0.2582	—	—	—	—	—	—	—
Fuerza derecha	—	—	-0.2484	—	—	—	—	—	—	—
Fuerza izquierda	—	—	-0.2667	—	—	—	—	—	—	—
Metabolismo	0.3062	—	—	0.2848	—	—	—	—	—	—
Balance	—	—	—	0.2113	—	—	—	0.4917	0.2699	-0.2948
Consumo O ₂ ayunas	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gasto basal ayunas	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PAL	—	0.2936	0.2185	—	-0.2465	-0.2415	0.2213	-0.3448	—	—

TABLA 97.- CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS ($p < 0.05$) ENTRE PARAMETROS DE CAPACIDAD FUNCIONAL Y ANTROPOMETRIA

	Talla	Peso	I.Quetelet	I.Rorher	I.Ponderal	Bicipital	Tricipital	Abdominal	Subescapular	Suprailico	7-pliegues	Grasa Durnin
Flexibilidad	-0.2885	—	—	—	—	0.3035	—	0.3485	—	—	—	—
Fuerza media	0.2872	0.2641	—	—	-0.2046	0.4219	0.2227	—	0.2206	—	0.2466	—
Fuerza derecha	0.2976	0.2792	—	—	-0.2155	0.4151	0.2269	—	0.2246	—	0.2512	—
Fuerza izquierda	0.2739	0.2463	—	—	-0.1917	0.4249	0.2164	—	0.2145	—	0.2368	—
Metabolismo	0.6337	0.9151	0.6086	0.3242	0.3242	—	—	—	0.4215	0.2115	0.2368	0.2967
Balance	0.3142	0.6399	0.5252	0.3739	-0.6417	0.4271	0.3970	—	0.5535	0.4303	-0.5152	0.3591
Consumo O ₂ ayunas	0.3955	—	—	—	—	-0.3258	—	—	—	—	—	—
Gasto basal ayunas	0.3927	—	—	—	—	-0.3284	0.3396	—	—	—	—	—
PAL	—	-0.5137	0.6211	0.5308	-0.6503	-0.4490	-0.4645	-0.2370	-0.5220	-0.4833	-0.5498	-0.4819

TABLA 98 - CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS ($p < 0.05$) ENTRE PARAMETROS DE CAPACIDAD FUNCIONAL Y ANTROPOMETRIA

	C.cintura	C.cadera	C.brazo	C. pierna	C.muslo	Densidad	Grasa Corporal	Grasa Herrero	Grasa Corsi
Flexibilidad	—	—	—	—	—	—	—	0.3008	—
Fuerza media	—	—	0.2553	—	—	-0.2088	—	0.3317	—
Fuerza derecha	—	—	0.2611	—	—	-0.2008	—	0.3231	—
Fuerza izquierda	—	—	0.2470	—	—	-0.1915	—	0.3375	—
Metabolismo	0.4471	0.5026	0.5528	—	0.1964	-0.2757	—	—	—
Balanza	0.2994	0.3146	0.5285	0.2148	0.2140	-0.3146	0.3525	0.3832	—
Consumo O ayunas	—	—	—	—	—	-0.3427	—	—	-0.3488
Gasto basal ayunas	—	—	—	—	—	0.3444	—	—	0.3488
PAL	-0.2368	-0.3628	-0.5438	-0.2206	-0.2456	-0.2456	-0.4778	-0.4451	-0.4428

TABLA 99 - CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS ($p < 0.05$) ENTRE PARAMETROS DE CAPACIDAD FUNCIONAL Y METABOLISMO

	Flexibilidad	Fuerza media	Fuerza dch	Fuerza izq	Metabolismo	Balance	Consumo O ₂ ayunas	Gasto basal ayunas
Flexibilidad	—							
Fuerza media	0.2671	—						
Fuerza derecha	0.2504	0.9955	—					
Fuerza izquierda	0.2828	0.9953	0.9815	—				
Metabolismo	-0.2585	0.1892	0.2073	—	—			
Balance	—	0.3228	0.3285	0.3165	0.5199	—		
Consumo O ayunas	—	—	—	—	—	—	—	
Gasto basal ayunas	—	—	—	—	—	—	—	0.9943
PAL	—	-0.2080	-0.2164	-0.2035	—	-0.8997	—	—

5. DISCUSION DE RESULTADOS

5.1 DISCUSION DEL ESTUDIO GASTO CALORICO

5.1 - ACTIVIDAD FÍSICA DEL ANCIANO Y GASTO CALÓRICO

5.1.1 - GRADO DE ACTIVIDAD FÍSICA

A la hora de clasificar la muestra por actividad física nos encontramos con la dificultad de establecer diferentes categorías ya que no se disponen de tablas que permitan determinar el gasto energético de personas de edad avanzada. En nuestro estudio se emplea por las tablas diseñadas para adultos según los expertos de la OMS (1985), quedando la muestra incluida en dos categorías de actividad: media y baja, esta clasificación fue similar a la realizada por otros autores (Collado, 1991; Hanson y cols., 1987; Perea, 1992).

Los distintos aspectos de la vida cotidiana que hemos recogido, nos puede dar una idea de la intensidad de la actividad física desarrollada por los ancianos estudiados:

- El número de horas que pasan durmiendo tanto durante la noche como durante el día, fue de 8.3 ± 1.9 horas, similar al de otros estudios (Perea, 1992; Collado, 1991), no existiendo diferencias significativas en función de la edad pero sí con la actividad y el sexo, observamos que dormían más los ancianos que en este estudio hemos clasificado como menos activos respecto a los más activos ($p < 0.1$) y los varones dormían más que las mujeres ($p < 0.05$) (Tablas 1-3).

- La actividad física que realizaban diariamente la hemos agrupado en: actividades muy ligeras, ligeras y activas (Hanson y cols., 1987); considerando actividades muy ligeras (caminar despacio, aseo personal, trabajos domésticos), las personas que estudiamos dedicaban un 25% de su tiempo a las actividades muy ligeras, siendo superior en los ancianos menos activos respecto a los activos ($p < 0.01$) (Tabla 2).

El tiempo dedicado a las actividades ligeras y activas fue de un 15% del tiempo total, siendo superior en los ancianos con más actividad respecto de los de menor actividad ($p < 0.01$) (Tablas 2-3). Considerando actividades ligeras (caminar ligero, gimnasia moderada y subir y bajar escaleras) y activas (jugar al tenis, nadar, caminar, gimnasia de mantenimiento diariamente o varias veces a la semana) (OMS, 1985).

Solo un 10% de los individuos practicaban algún tipo de deporte o gimnasia regularmente (estas se las incluyen dentro de actividades activas). Un 15% de los ancianos paseaban diariamente más de una hora. Los ancianos pertenecientes al Club (los más

activos) jugaban al tenis y practicaban natación al menos una hora diaria, mientras que los menos activos no llegaban a los 30 minutos de trabajo activo.

Al comparar las pautas de actividad entre los ancianos institucionalizados y los de vida independiente, observamos que eran más activos los que llevaban una vida independiente respecto a los acogidos a una Residencia, observándose una relación inversa entre el tiempo activo y la edad de los ancianos ($r = -0.5906$; $p < 0.05$)

Se ha observado una relación del índice de Quetelet y el tiempo de actividad ($r = 0.5510$; NS) y con el peso ($r = 0.2252$; $p < 0.05$). Los ancianos con un grado de obesidad ($IQ > 30 \text{ kg/m}^2$) eran menos activos que los ancianos con un índice de Quetelet normal ($IQ = 20 \text{ a } 25 \text{ kg/m}^2$), ya que los ancianos más obesos dedicaban más tiempo a descansar (6.5 ± 1.5 horas) y dormir (8.8 ± 1.6 horas), y menor tiempo dedicado a las actividades activas (30 ± 4.9 minutos), ligeras (15.5 ± 19.5 minutos) y muy ligeras (7 ± 4.8 horas) mientras que los de peso normal dedicaban más tiempo a la realización de actividades activas (43.9 ± 41.6 minutos), ligeras (7.2 ± 1.1 horas) y muy ligeras (196.1 ± 53.4 minutos) y un menor tiempo a descansar (5.6 ± 1.6 horas) y dormir (8 ± 1.5 horas).

5.1.2 TASA METABÓLICA BASAL Y GASTO CALÓRICO

5.1.2.1 TASA METABÓLICA BASAL O MÍNIMA DIARIA (TMB)

La Tasa metabólica basal fue calculada según distintas ecuaciones la de la OMS, (1985), la de Harris-Benedict, (1919), la de Owen, (1987) y la de Cunningham, (1980).

El valor medio obtenido de Tasa Metabólica Basal según la OMS fue de $1307.6 \pm 199.3 \text{ kcal/día}$, según Harris-Benedict fue ligeramente inferior ($1231.7 \pm 202.1 \text{ kcal/día}$), según la ecuación de Owen ($1388.9 \pm 214.3 \text{ kcal/día}$) y la de Cunningham ($1472.3 \pm 199.3 \text{ kcal/día}$), los resultados fueron algo superiores a los indicados por la OMS (Tabla 4; Gráfica 1a) e inferiores a los obtenidas en otros estudios y similares a otras (Tabla 100).

Se observó un metabolismo basal superior en los ancianos activos respecto a los inactivos pero solo fue estadísticamente significativa la diferencia utilizando la ecuación de Owen ($p < 0.05$). La tasa metabólica basal fue superior en los varones respecto a las

El metabolismo basal disminuye al aumentar la edad, según podemos apreciar en las distintas ecuaciones empleadas para el cálculo del metabolismo basal, siendo la diferencia estadísticamente significativa según las ecuaciones de la OMS, Owen y Harris-Benedict ($p < 0.001$) (Tabla 6; Gráfica 1b).

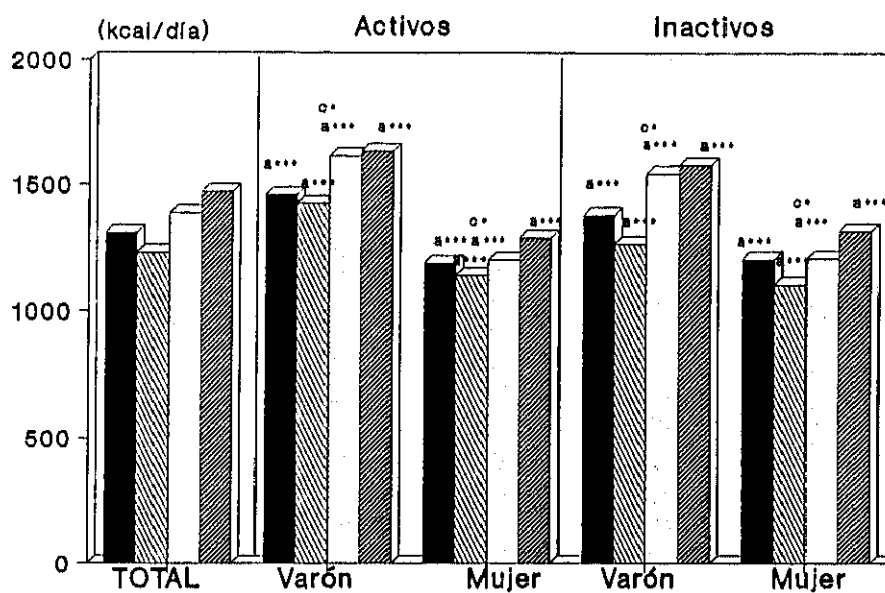
Tabla 100.- Resultados de Tasa Metabólica Basal (TMB) (Kcal/día) obtenida en otros estudios de ancianos

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
1740	1363	64	Irlanda	Barker y cols., 1988b
1776	1384	40-59	Scotland	Bolton-Smith, 1991
1752	1740	54	---	Cade y cols., 1988
1750	1500	56-78	Burlington	Goran y Poehleman, 1992
1760		50-60	Copenhagen	Helms y cols., 1982
1283		74-87	Switzerland	Jallut y col., 1990
1809	1400	40-60	Irlanda	Lee y Cunningham, 1990
1224		>85	Southampton	Pretince, 1992
1080		>60	Boston	Roberts y col., 1993
1410		>60	Auckland	Stoker y col., 1990
1700	1509	60	Netherlands	Van Staveren, col. 1986
	1160	68-75	Netherlands	Voorrips y col., 1992

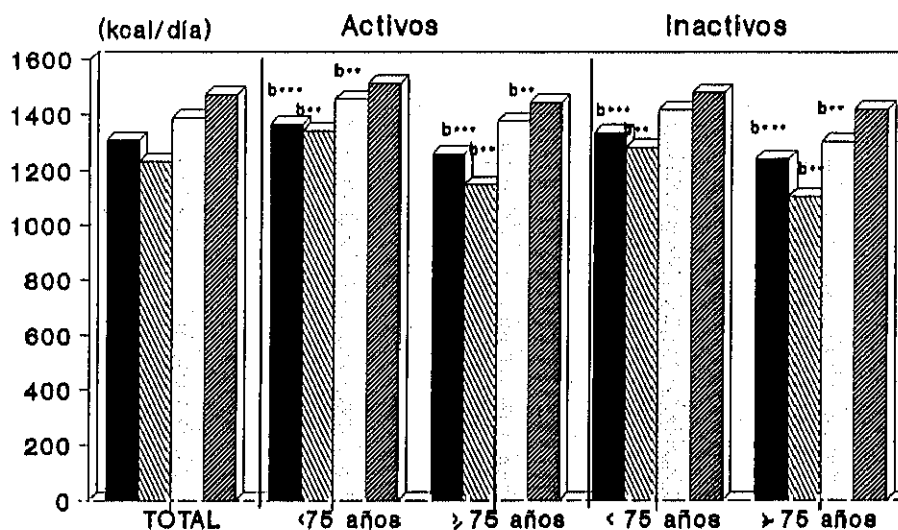
Calculamos la relación entre el consumo calórico y la tasa metabólica basal (TMB) obtenida según las ecuaciones de los expertos de la OMS (RDA, 1991). La relación obtenida en nuestro estudio fue similar en todos los grupos de actividad, sexo y edad estudiados (1.4 ± 0.3) (Tabla 10), semejante al valor obtenido en otros estudios (Black y cols., 1991; Lee y Cunningham, 1990; Moreiras y cols., 1993) (Tabla 101). El valor del coeficiente de actividad (PAL) calculado para cada individuo fue (1.5 ± 0.1) (Tabla 10) superior a la relación del consumo calórico y la tasa metabólica basal según la OMS.

En las personas de edad avanzada es frecuente la infravaloración de la ingesta calórica, se calcula a partir de la diferencia entre el gasto calórico según las ecuaciones de la OMS y la ingesta energética. Valorando la posible infravaloración obtenemos una cifra de 162.2 ± 403.9 Kcal/día en el total de ancianos estudiados (Tabla 13). Si comparamos los ancianos de vida independiente esta infravaloración fue de 171.2 ± 549 Kcal/día, mientras que en los ancianos institucionalizados, el control de la ingesta se hizo por pesada precisa individual por lo que no es posible la infravaloración (-167.8 ± 299 Kcal/día), resultado que indica la existencia de un error en el cálculo del gasto energético o en el control de la ingesta.

GRAFICA 1a-TASA METABOLICA BASAL
(Según sexo/actividad)



GRAFICA 1b- Según edad/actividad



OMS Harris-Benedict Owen Cunningham

(a) sexo; (b) edad; (c) actividad
* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Los ancianos más activos son los que tienen más grasa corporal y diversos autores indican que la infravaloración es más acusada en ancianos obesos (Johson, 1994, Pannemans y Westerterp, 1993). La infravaloración fue de 177.2 ± 474.9 Kcal/día en obesos ($IQ > 30 \text{ kg/m}^2$) respecto a 90.1 ± 321.4 kcal/día en ancianos de índice quetelet y peso normal. Existiendo una relación estadísticamente significativa de la infravaloración con el peso de los ancianos ($r = -0.6219$; $p < 0.05$) y con el índice Quetelet ($r = 0.3339$; $p < 0.05$).

Tabla 101.- Valores de la relación del consumo calórico/tasa metabólica basal obtenidos en otros estudios de ancianos.

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
1.43	1.21	>64	Irlanda	Barker y cols., 1988b
1.40			---	Black y cols., 1991
1.47	1.21	>54	---	Cade y cols., 1988
1.58	1.43	60-75	---	Goran y col., 1992
1.38		50-60	Copenhagen	Helms y cols., 1982
1.41	1.25	40-60	Irlanda	Lee y Cunningham, 1990
1.43		60-90	Betanzos	Moreiras y cols., 1993
1.5		>60	Leeds	Pretince, 1988
1.80		>60	Southampton	Really y cols., 1990
1.43		65-70	---	Roberts y col., 1992
1.33	1.49	>60	Netherlands	Van Staveren, col.1986

5.1.2.2 TASA METABÓLICA BASAL POR CALORIMETRÍA INDIRECTA

Empleamos para el cálculo del metabolismo basal, el método de calorimetría indirecta, determinando el oxígeno consumido y en unas condiciones adecuadas para la realización de la prueba en reposo físico y mental, relajación muscular y en una temperatura ambiental adecuada (Knoebel, 1985; Linder, 1988), a partir de consumo de oxígeno se calculó la energía generada (Clark y Hoffer, 1991) y la tasa metabólica.

Debido a las dificultades para medir el gasto metabólico basal hacen que éste sea sustituido frecuentemente por el gasto energético de reposo que no suele medirse en condiciones basales y puede comprender el efecto térmico residual de una comida previa (Merida Ramos, 1993). En la práctica, ambas determinaciones difieren en menos del 10% y suelen utilizarse de manera indistinta (Merida Ramos, 1993). Existe numerosos factores que modifican la tasa metabólica como el tamaño corporal, sexo, edad, efecto térmico de los alimentos, efecto endócrino y el ejercicio físico (Clark y Hoffer, 1991; Guthrie, 1986; Knoebel, 1980; Linder, 1988).

Esta prueba de metabolismo por calorimetría indirecta fue realizada a un pequeño grupo de ancianos institucionalizados (acogidos a la Residencia) y dentro de estos la prueba se realizó a los de menos edad (75 años), ya que tenían más facilidad de desplazamiento hasta el lugar de la prueba, se les realizó la medida después del desayuno, con lo cual tenemos en cuenta el efecto térmico residual de una comida previa.

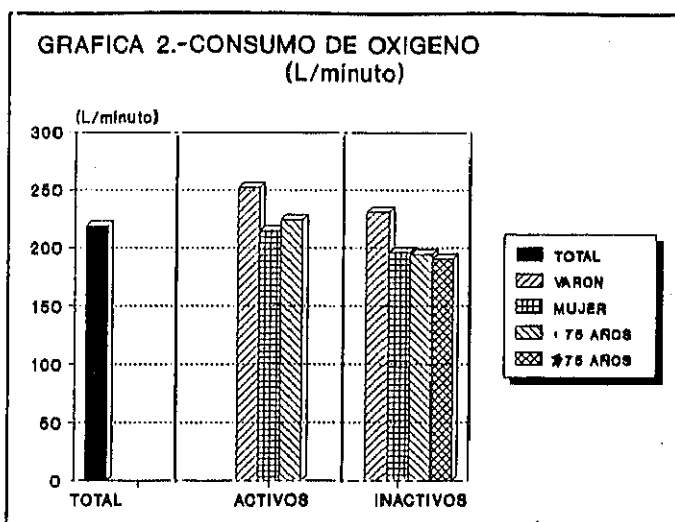
El consumo de oxígeno obtenido en los ancianos a los que se les realizó la prueba metabólica fue de 211.5 ± 67.4 L/minuto, la energía generada fue de $898. \pm 408.5$ kcal/min y el metabolismo basal de 1361.7 ± 700 kcal/día (Tabla 7), fue semejante al de otros estudios (Tabla 102). No se observan diferencias significativas en función del sexo, edad y actividad (Tablas 8-9).

Tabla 102.- Resultados del consumo de oxígeno y la TMB por calorimetría indirecta obtenidos en otros estudios de ancianos

Varón	Mujer	Edad	Características	Referencia
<u>Consumo O₂ (L/min)</u>				
	233	>60	---	ROUST y cols., 1994
31	153	56-78	Vermont	GORAN y cols., 1992
<u>Tasa Metabólica (kcal/día)</u>				
1350		>65		CALLOWAY y ZANNI, 1908
1367		>65	---	SOARES y cols., 1989
1495		>65	---	STOKES y HILL, 1990

La medida de tasa metabólica basal (TMB) por calorimetría indirecta fue de $(1361.3 \pm 560.4$ kcal/día) (Tabla 7), similar si comparamos con los valores obtenidos por la ecuación de la OMS (1985) fue de 1261.5 ± 163 kcal/día, la ecuación de Harris-Benedict (1097.4 ± 160 kcal/día), la de Owen (1248.7 ± 187 kcal/día), según Cunningham (1394.1 ± 208.5 kcal/día) (Tabla 7), estos resultados coinciden con los obtenidos otros estudios como el de Soares y cols., (1989) y Stokes y Hill (1990) (Tabla 102).

El gasto basal medido por calorimetría indirecta fue superior al obtenido por aplicación de las distintas ecuaciones pero existió una correlación positiva y significativa entre el gasto medido y el estimado por aplicación de las ecuaciones de la OMS ($r=0.5291$), la de Owen ($r=0.5682$) y la de Cunningham ($r=0.6623$).



5.1.2.3 GASTO CALÓRICO

Paralelamente al cálculo del metabolismo basal se estimó el gasto calórico en función de la actividad física, sexo y edad del anciano; aplicando las ecuaciones propuestas por los expertos de la OMS (1985), las de Grande Covian, (1966) y la ecuación de Lindroos y cols., (1993).

Según los expertos de la OMS (1985), se debe valorar el consumo y el gasto calórico para calcular el requerimiento energético de cada individuo teniendo en cuenta el grado de actividad física realizada, el sexo y la edad de cada individuo (RDA, 1991).

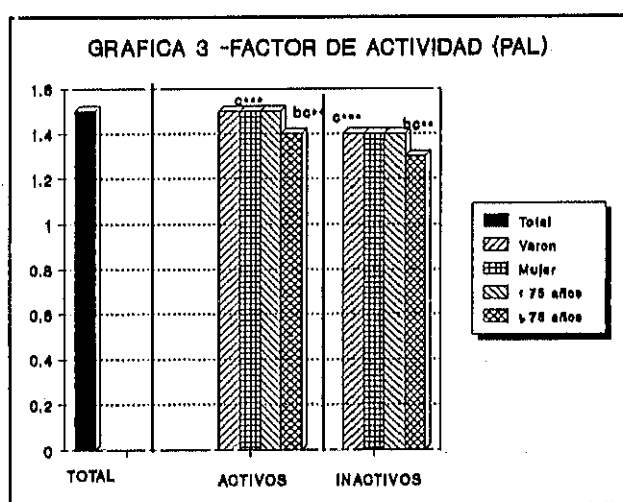
Para un mayor complemento de la ecuación de la OMS (1985), es necesario calcular el factor de actividad (PAL), para ello se tiene en cuenta las horas dedicadas al descanso y a las actividades muy ligeras, ligeras, moderadas, multiplicando estas horas por un coeficiente para cada actividad (1, 1.5, 2.5, 5 en reposo, muy ligera, ligera y moderada respectivamente), la suma del valor obtenido dividido entre 24 horas, fue el factor de actividad (PAL) obtenido individualmente, este factor multiplicado por la tasa metabólica se obtiene el gasto calórico ($\text{Gasto Calórico} = \text{PAL} \times \text{TMB}$).

El valor medio de PAL fue (1.5 ± 0.1) (Tabla 10; Gráfica 3), similar al propuesto por Elmstahl, (1987) que consideraba para las personas de edad avanzada y mujeres PAL de 1.45 y en los varones 1.50 y similar al de otros estudios (Tabla 103).

Tabla 103.- Valores del factor de actividad (PAL) en otros estudios de ancianos

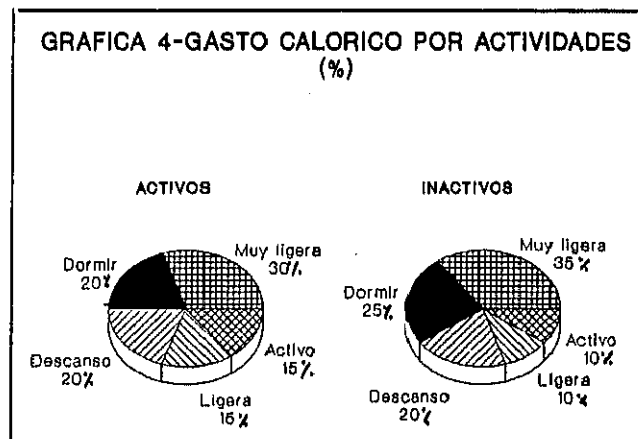
Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
1.58		>60	---	Bingham y col., 1989
1.50	1.45	>60	---	Calloway y Zanni, 1980
1.76	--	--	---	Diaz y col., 1991
1.45	1.50	83	---	Elmstahl, 1987
1.46	--	--	---	Pretince y col., 1986
1.59	1.66	--	---	Golberg y cols., 1991c

Logicamente el valor del PAL fue superior en los ancianos activos respecto de los inactivos, presentando diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.001$) (Gráfica 3).



Para el cálculo de la tasa metabólica basal se emplearon las ecuaciones de OMS como hemos mencionado en el apartado anterior, donde el valor total obtenido fue de 1307.6 ± 199.3 kcal/día, multiplicado por el factor de actividad PAL (1.5 ± 0.1), se obtuvo un gasto calórico (1961.4 ± 17.5 kcal/día) (Tabla 10), similar al obtenido en otros estudios (FAO/WHO/UNU, 1985a; Young, 1992).

Considerando como activos a los ancianos que dedicaban un 30% del gasto calórico total a las actividades muy ligeras, un 15% del gasto calórico a las actividades activas y aproximadamente un 40% del gasto al descanso y el sueño y como inactivos a los ancianos el gasto calórico fue de un 35% para las actividades muy ligeras, un 45% para el descanso y dormir e inferior al 10% el gasto en actividades activas y ligeras (Gráfica 4).



El gasto calórico según la ecuación de la OMS, fue superior en aquellos ancianos más activos respecto de los de menos actividad ($p < 0.001$) (Tabla 11) y en varones que en mujeres ($p < 0.001$) (Tabla 11; Gráficas 5a-b).

El gasto calórico según las tablas de Grande Covián, (1985) fue de 2095.7 ± 515.7 kcal/día (Tabla 10), siendo superior al obtenido por la OMS y por Lindroos, el gasto calórico fue superior en ancianos activos, varones y de menor edad (Tablas 11-12)

Para calcular el gasto calórico en 24 horas de cada individuo también aplicamos la ecuación de Lindroos y col., (1993):

$$24EE_{est} = (1.5 \times TMB) + X + Y$$

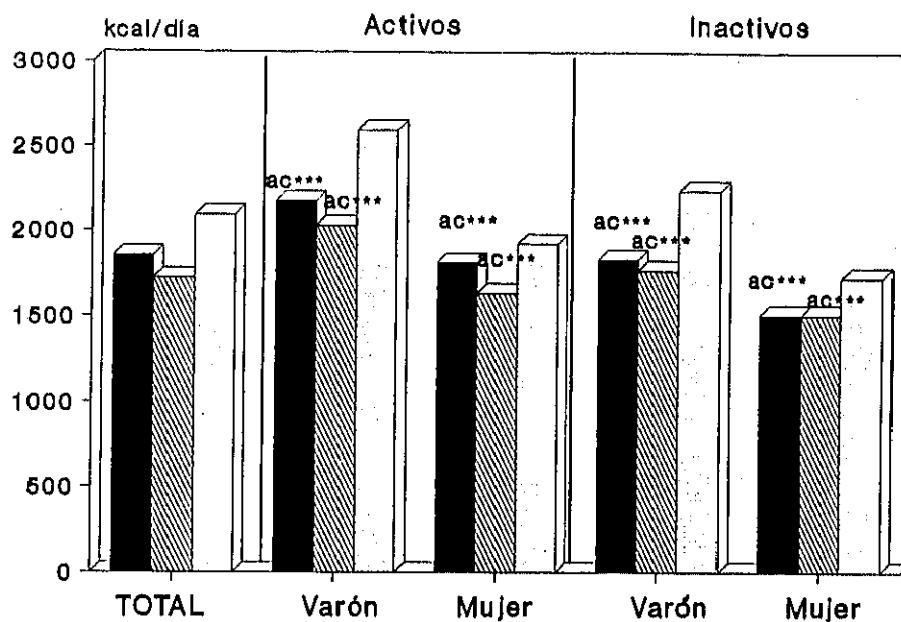
La TMB es la tasa metabólica basal según las ecuaciones de la OMS (1985), el primer coeficiente (x) se refiere al estilo de vida que el individuo desarrolla, siendo de ($x = -150$) cuando es de estilo sedentario; ($x = 0$) para un estilo activo; el segundo parámetro indica el estado de jubilación ($y = -150$) y el tener un estado laboral activo ($y = 0$) (Lindroos y col., 1993).

El gasto calórico según la ecuación de Lindroos fue 1725.5 ± 285.5 kcal/día algo inferior al obtenido por la OMS, siendo superior en aquellos ancianos más activos que en los inactivos ($p < 0.001$) (Tabla 11). Según el sexo se obtuvo mayor gasto en los varones que en las mujeres ($p < 0.001$) (Tabla 11; Gráfica 5a).

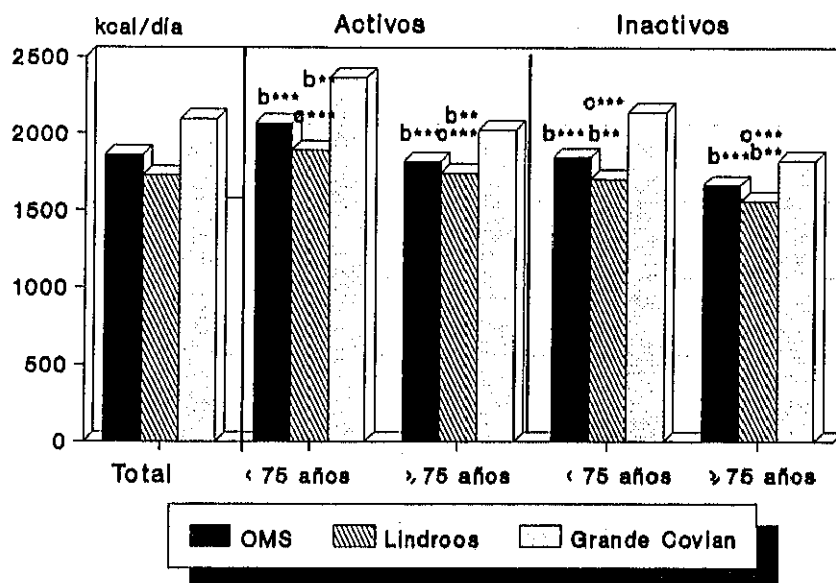
El gasto calórico disminuye a medida que la persona envejece debido a la reducción de la talla y actividad física (RDA, 1991). Esta tendencia se observó en los ancianos estudiados, los valores de gasto calórico según la ecuación de la OMS obtenidos fueron superiores en los ancianos de menor edad respecto de los de más de 75 años ($p < 0.001$) (Tabla 12; Gráfica 5b).

Al igual que el gasto calórico obtenido por la expresión de la OMS, con la ecuación de Lindroos al aumentar la edad disminuye el gasto calórico ($p < 0.01$) (Tabla 12; Gráficas 5a-b). Se ha observado una relación positiva y significativa entre el gasto calórico calculado según las ecuaciones de OMS y el gasto por calorimetría indirecta ($r = 0.4005$; $p < 0.05$).

GRAFICA 5a- GASTO CALORICO
(Según sexo/actividad)



GRAFICA 5b- Según edad/actividad



p<0.01; *p<0.001
(a) sexo; (b) edad; (c) actividad

5.2. DISCUSION DEL ESTUDIO DIETETICO

5.2 - DISCUSIÓN DEL ESTUDIO DIETETICO

5.2.1 INGESTA CALÓRICA

Es difícil valorar la ingesta calórica únicamente a partir de datos de consumo de alimentos, pues las necesidades de energía dependen de la tasa metabólica basal, la termogénesis inducida por la dieta y de la actividad física (Mérida Ramos, 1994; Moreiras y cols., 1993). Estos componentes están afectados, a su vez, por diversas variables, incluyendo la edad, sexo, talla y composición corporal, factores genéticos, estado fisiológico, procesos patológicos coexistentes y la temperatura ambiente (RDA, 1991).

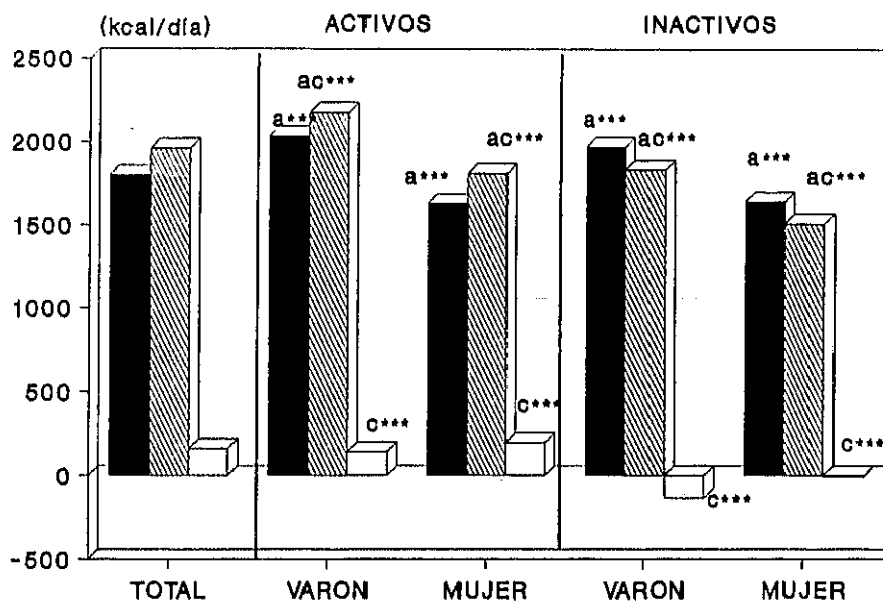
En nuestro colectivo, la ingesta calórica media fue de 1799.2 ± 421.4 kcal/día (Tabla 13; Gráficas 6a-b), el valor medio está entre los obtenidos en otros estudios (Tabla 104).

La ingesta energética del colectivo supuso 1.4 ± 0.3 veces el gasto energético basal (Tabla 10), tanto para los ancianos más activos como para los menos activos. Este coeficiente coincide con el encontrado por otros autores (Black y cols., 1991) y pone de relieve un gasto calórico escaso en la realización de actividades físicas, lo que indica que, o bien los ancianos son muy inactivos o bien existe una infravaloración de la ingesta calórica, lo que es frecuente en ancianos según han indicado algunos autores (Black y cols., 1991; Pannemans y Westerterp, 1993).

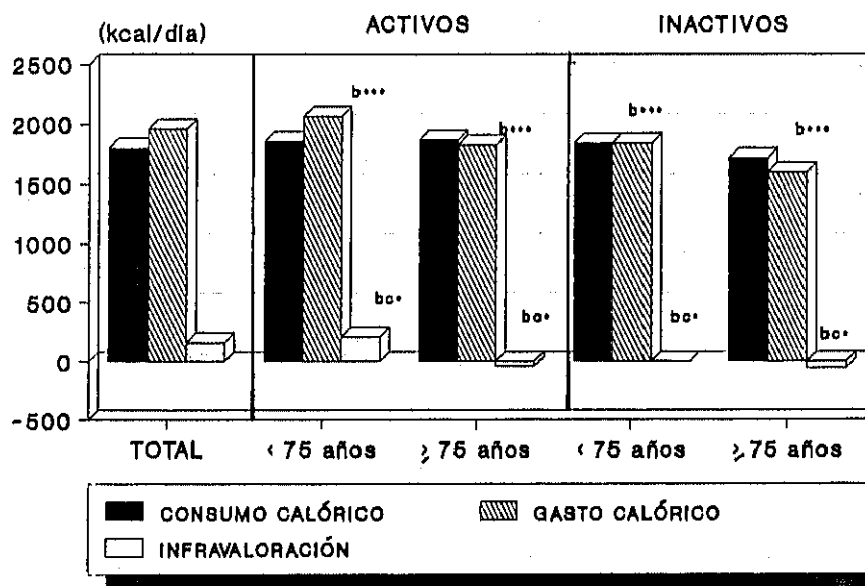
La infravaloración de la ingesta energética calculada como la diferencia del gasto teórico menos la ingesta (Jonhson y cols., 1994), obtenemos una cifra de 162.2 ± 403.9 kcal (Tabla 13), siendo mayor la infravaloración en mujeres, activas y de menor edad (Tablas 14-15).

El consumo calórico fue superior en los ancianos activos frente a los inactivos, (NS) (Tabla 14; Gráfica 6a), esto coincide con los resultados del gasto calórico. Teniendo en cuenta el sexo, se obtuvo un consumo calórico superior en varones que en mujeres ($p < 0.001$) (Tabla 14; Gráfica 6a).

GRAFICA 6a.-INFRAVALORACION DEL CONSUMO
(según sexo/actividad)



GRAFICA 6b.-Según edad/actividad



p<0.01; *p<0.001
(a)sexo; (b)edad ;(c)actividad

Con la edad el consumo energético disminuye, siendo superior en los ancianos de menor edad que en los de mayor edad en los ancianos (NS) (Tabla 15; Gráfica 6b). La ingesta energética disminuye con la edad, este hecho puede atribuirse a la reducción de la actividad física o una disminución del metabolismo basal como resultado de la pérdida de masa corporal con la edad (McGandy y cols., 1986).

La contribución energética a la cobertura del gasto teórico fue de un 99,5%, siendo superior entre los ancianos menos activos (104%) frente a los más activos (94%).

Tabla 104.- Resultados de ingesta energética (kcal/día) en otros estudios.

Varón	Mujer	edad	Población	Referencia
2670	1986	65-70	Perugia	FIDANZA cols. 1984a
2510	1834	>70	"	" "
1812		70-101		GRANDJEAN, 1983
2425		68	Malmö	HANSON y cols. 1987
1692	1833	82	Segovia	MOREIRAS, col. 1985
2672	2334	70-75	Betanzos	MOREIRAS, cols. 1993
2149		68-95	Madrid	ORTEGA, cols. 1992c
2180		81	Praga	PARIZKOVA, 1983
1747		68-95	Madrid	SANZ-MAESO, 1991
1923	1719	>60	Boston	SAHYOUN, 1988
1953		>70	Italia	TESTOLIN, cols 1986

Existen estudios donde se afirman que los ancianos infravaloran el consumo calórico principalmente en aquellos ancianos con mayor peso y grado de adiposidad (Goran y col., 1995; Pannemans y Westerterp, 1993). Según Jonhson (1994), la infravaloración está incrementada en las mujeres obesas, en nuestro estudio se ha observado una relación positiva entre infravaloración del consumo energético y el peso de las mujeres ($r=0.4219$; $p<0.05$) y con su índice de Quetelet ($r=0.4405$).

La situación observada en nuestro colectivo confirmó la tendencia, por parte de las personas de edad avanzada, especialmente los de mayor edad, a disminuir en exceso su ingesta calórica, debido a diversas causas comentadas en la situación bibliográfica (Moreiras-Varela y col., 1986; Kannel, 1988; Hercberg y cols., 1986), con el consiguiente peligro de aparición de deficiencias secundarias en micronutrientes (Bidlack y cols., 1986; Brubacher y Schlettwen-Gsell, 1983), pudiendo sufrir apatía, decaimiento e inactividad (Grande, 1985b; Varela y col., 1989).

Se ha observado una relación positiva y significativa ($p < 0.05$) entre la ingesta calórica con los gramos comestibles de alimentos ($r = 0.7462$) y con el número de alimentos totales ($r = 0.4704$) (Tabla 79).

Las calorías proporcionadas por la dieta tienen una gran transcendencia en la ingesta del resto de los nutrientes, como consecuencia del paralelismo existente entre consumo calórico y la ingesta de carbohidratos ($r = 0.8563$), la de proteínas ($r = 0.7349$), lípidos ($r = 0.7776$), fibra ($r = 0.3983$), alcohol ($r = 0.3657$) (Tabla 79).

5.2.2 - INGESTA DE CARBOHIDRATOS

En nuestro país se aconseja que aproximadamente un 55 a 60% de las calóricas aportadas por la dieta procedan de los carbohidratos, por lo que una dieta que proporcione aproximadamente 2000 kcal debería contener al menos 250 g de hidratos de carbono (Departamento de Nutrición, 1994; RDA, 1991), siendo necesario hacer especial hincapié en el aumento del consumo de hidratos de carbono complejos más que en azúcares sencillos (Departamento de Nutrición, 1994; RDA, 1991).

En nuestro estudio, la ingesta media de hidratos de carbono fue de 193.2 ± 57.6 g/día (Tabla 16), inferior a la obtenida en otros estudios de ancianos y a los 250 g recomendados (RDA, 1991) y similares a las de otros (Tabla 105). No se han observado diferencias en función de la actividad y edad (Tabla 18), mientras que con el sexo, los varones consumían más hidratos de carbono que las mujeres ($p < 0.001$) (Tabla 18).

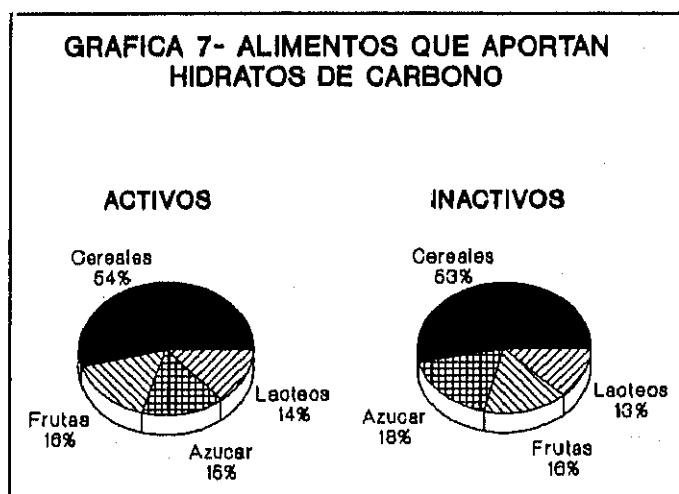
El consumo de carbohidratos representa el $40.3 \pm 6.4\%$ de la ingesta calórica total (Tabla 22), un 90% de los ancianos estudiados tomaron menos del 50% de la energía procedente de los hidratos de carbono, siendo el aporte ligeramente superior en los ancianos más activos que en inactivos, en los ancianos de más de 75 años frente a los de menor edad ($p < 0.05$) (Tabla 24), en los varones respecto a las mujeres ($p < 0.1$) (Tabla 23).

El valor medio de densidad de carbohidratos fue 107.6 ± 16.9 g/1000 kcal (Tabla 19), ligeramente inferior en los activos que en los inactivos (NS) (Tabla 20). Según el sexo, la densidad de carbohidratos fue superior en varones respecto de las mujeres ($p < 0.05$) (Tabla 20). Se observó que a medida que aumentaba la edad de nuestro grupo estudiado, aumentaba ligeramente la densidad en carbohidratos (NS) (Tabla 21).

Tabla 105.- Resultados de la ingesta de carbohidratos (g/día) en otros estudios.

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia	
235	197	65-69	Australia	BAGHURNS y col.	1987
243	207	70-69	"	"	"
208	173	>60	Reus	F.BALLART,	1989
234	191	60-82	Francia	HERBETH y cols.	1989
216		--	--	LOWIK y cols.	1992
198	188	82	Segovia	MOREIRAS y cols	1985
321	275	70-75	Betanzos	MOREIRAS y cols.	1993
185		68-95	Madrid	SANZ-MAESO,	1991
183	180	--	--	PAYETTE y col.	1991
250	239	65-80	Zagreb	SUBOTICANEC, col.	1989
231	196	>70	Pavia	TESTOLIN y cols.	1986
311	305	>65	Sevilla	VERA, y cols.	1987

Las fuentes alimentarias principales de carbohidratos utilizadas por los ancianos de este estudio, fueron los cereales (54%), las frutas (16%), los azúcares (15%) y lácteos (13.5%) (Gráfica 7); existiendo un mayor consumo de cereales y lácteos en los ancianos más activos, mientras que en los inactivos consumían más hidratos de carbono a partir de azúcares y frutas (Gráfica 7).



Se ha encontrado un cierto paralelismo positivo y significativo ($p < 0.05$) de la ingesta de hidratos de carbono con el consumo calórico ($r = 0.8563$), con el número de alimentos totales ($r = 0.2106$) y con los gramos comestibles ($r = 0.6913$) (Tabla 79).

5.2.3. INGESTA PROTEICA

El valor medio de ingesta de proteínas encontrado en este estudio fue de 73.6 ± 17.7 g/día (Tabla 16), este valor medio está entre los obtenidos en la mayor parte de los estudios de ancianos (Tabla 106). La ingesta media de proteínas obtenida fue superior a la ingesta recomendada de 41 g/día en mas mujeres y 54 g/día en varones mayores de 60 años (Departamento de Nutrición, 1994).

El aporte medio calórico de las proteínas resultó ser de un $16.7 \pm 3.1\%$ (Tabla 22), superior al recomendado del 10-15% del total del consumo calórico. Estos valores coinciden con los obtenidos en otros estudios realizados en sociedades desarrolladas (Dupin y cols., 1984; Gergely y cols., 1982).

Según el sexo, la ingesta proteica fue superior en varones que en mujeres ($p < 0.001$) (Tabla 17). Con la edad obtuvimos ingestas proteicas superiores en los de menor edad respecto a los de mayor edad ($p < 0.001$) (Tabla 18). No se observaron diferencias en función de la actividad (Tabla 17)

La contribución de las proteínas a las IR fue de 135% superando el 100% de las recomendaciones, observándose diferencias significativas según la actividad y el sexo (mayor en varones que en mujeres) ($p < 0.05$). Observándose una mayor contribución de proteínas a las IR en los ancianos activos que en los inactivos (Gráfica 8). Un 3.6% de los ancianos con ingestas insuficientes de proteína.

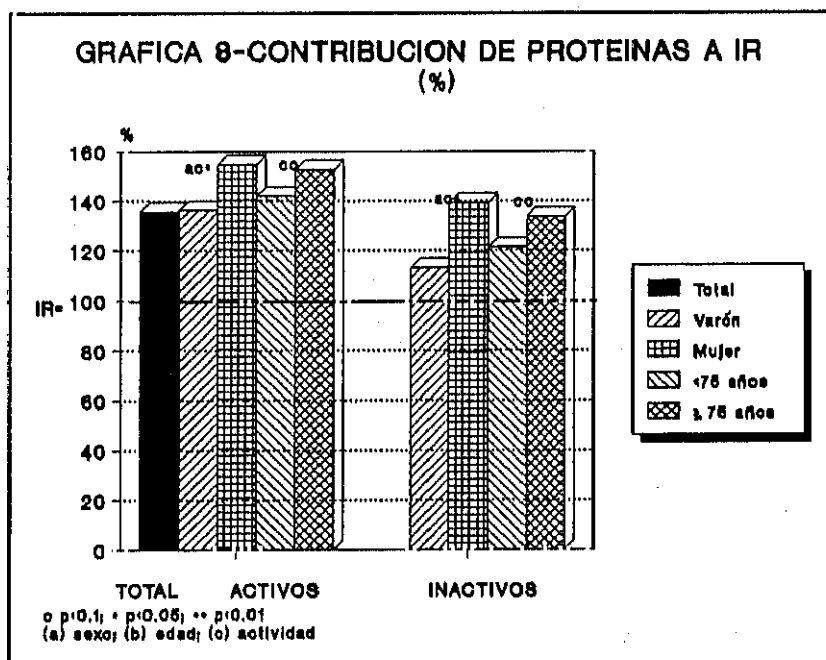
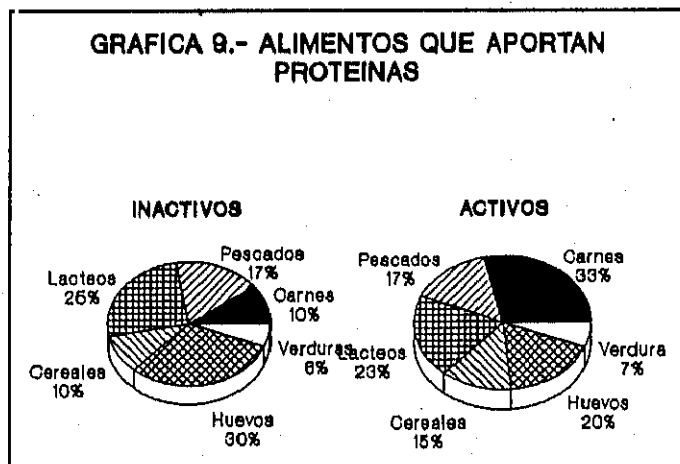


Tabla 106.- Resultados de la ingesta proteica (g/día) en otros estudios de ancianos.

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia	
93	73	65-69	Australia	BAGHURST	1987
86	77	70-75	"	"	"
83	54	>60	Reus	FDEZ-BALLART,	1989
83	69	60-82	Francia	HERBETH y col	1989
77		--	--	LOWIK y col.	1992
66	62	82	Segovia	MOREIRAS, col	1985
97	91	70-75	Betanzos	MOREIRAS, cols.	1993
83	65	60-65	USA	MUNRO y cols	1987
69	65	>75	Oslo	NESS y col.	1988
82	80	68-95	Madrid	ORTEGA y cols.	1992c
73		65-80	Zagreb	SUBOTICANEC,	1989
66	55	>70	Pavia	TESTOLIN, col.	1986
92	133	69-95	Segovia	VERA y col.,	1987
73	61	69-69	China	WOO y col.,	1988
70	63	68-95	Madrid	ZAMORA,	1990

El valor medio de la densidad proteica fue de 41.7 ± 7.8 g/1000 kcal (Tabla 19). La densidad de proteínas fue superior en los ancianos más activos que en los inactivos ($p < 0.001$) (Tabla 20), y en los de menos de 75 años frente los de más edad ($p < 0.001$) (Tabla 21), siendo similar en varones que en mujeres (NS) (Tabla 20).

Las proteínas consumidas procedieron en los lácteos (23.6%), del pescado (17%), de los cereales (15%), de carnes (20.1%) y las verduras (7.7%) (Gráfica 9). Las proteínas aportadas por la carne y el pescado fueron superiores y significativas en el grupo de ancianos más activos que en el de menor actividad (Gráfica 9).



La ingesta proteica muestra un cierto paralelismo positivo con el consumo calórico ($r=0.7349$) y con los gramos de alimentos ($r=0.6711$) (Tabla 79).

Se han encontrado correlaciones positivas y significativas ($p < 0.05$) de la ingesta proteica con el consumo de carne ($r=0.5638$); pescado ($r=0.5248$), cereales ($r=0.6777$) y leguminosas ($r=0.3102$). También con el índice de Quetelet ($r=0.3272$) y el peso ($r=0.5673$) (Tabla 79)

5.2.4.a - INGESTA DE GRASA

La ingesta media de grasa fue de 80.4 ± 22.4 g/día (Tabla 16), superior a la considerada como óptima para las personas de edad avanzada, que según Vera y cols., (1987) es de 50-74 g/día y según Ducrezet, (1981) es de 60 g/día. La ingesta de grasa obtenida es similar a la encontrada en otros estudios (Tabla 107) e inferior a la media de la población española (112 g/día) (Moreiras y cols., 1990).

Tabla 107.- Resultados de las ingestas de grasa (g/día) en otros estudios de ancianos.

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
60	56	>60	Reus	FDZ.BALLART, 1989
		68-95	Madrid	FDZ-AZUELA, 1990
70	71	65-70	Perugia	FIDANZA, col.1984a
77	70	>70	"	" "
98		68	-	HANSON y col.1987
74		--	-	LOWIK y col. 1992
112		--	Segovia	MOREIRAS, 1990
96	97	70-75	Betanzos	MOREIRAS,col 1993
88	57	81	-	PARIZKOVA, 1983
69	50	--	-	PAYETTE, col 1991
85	80	68-95	Madrid	SANCHEZ, 1990
87		68-95	Madrid	SANZ-MAESO, 1991
67	57	>70	-	TESTOLIN col.1986

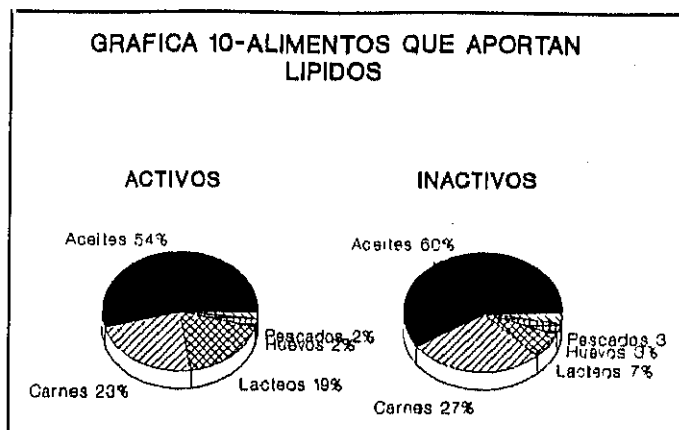
La ingesta de grasa fue superior en los ancianos inactivos que en los más activos ($p < 0.1$) (Tabla 17); en varones respecto de las mujeres ($p < 0.05$) (Tabla 17) y en los ancianos de mayor edad respecto a los de menor edad (NS) (Tabla 18).

El aporte calórico de los lípidos fue del $40.5 \pm 7.1\%$ (Tabla 22), superior al porcentaje recomendado del 30-35% de la energía total (Departamento de Nutrición, 1994; Consenso para el control de la colesterolemia, 1991).

La densidad lipídica de la dieta fue de 45.0 ± 7.8 g/1000 kcal (Tabla 19); superior en los ancianos inactivos frente a los activos ($p < 0.01$) (Tabla 20). Con la edad la densidad de grasas ingerida aumentaba siendo superior en los mayores de 75 años frente a los de menor edad ($p < 0.05$) (Tabla 21).

La procedencia de los lípidos ingeridos fue de los aceites (55.5%), carnes (23.1%), lácteos (15.4%), pescados (2.5%) y huevos (1.9%) (Gráfica 10). Las diferencias en función de la actividad fueron pequeñas (NS), aunque se observó mayor aporte de grasa a partir de las carnes, aceites, huevos, pescados en los

ancianos menos activos que en activos (Gráfica 10). Mientras que en los activos se consumía mayor cantidad de grasa procedente de los lácteos (Gráfica 10). Existiendo correlaciones significativas ($p < 0.05$) y positivas en el total de ancianos entre la ingesta de lípidos y el consumo de lácteos ($r = 0.1963$) y de la carne ($r = 0.2864$). También se observó una relación positiva y significativa ($p < 0.05$) de la ingesta lipídica con la ingesta calórica ($r = 0.7776$), gramos de alimentos ($r = 0.4381$), y el número de alimentos ($r = 0.6148$) (Tabla 79).



El colectivo de ancianos estudiados presentaban un porcentaje de calorías aportadas por proteínas y lípidos superior al recomendado, mientras que la energía procedente de los carbohidratos fue ligeramente deficitaria (Tabla 22), este desequilibrio, es característico de las sociedades desarrolladas (Gans y cols., 1992; Spyckerella y cols., 1992) y puede condicionar a lo largo plazo un aumento de la incidencia de diversas enfermedades degenerativas (National Research Council, 1989). Este desequilibrio es más acentuado en los ancianos inactivos respecto a los activos (Tabla 23).

5.2.4 b - INGESTA DE ÁCIDOS GRASOS (AGS, AGM, AGP)

Es importante conocer la calidad de la grasa ingerida, siendo aconsejable que los ácidos grasos saturados (AGS) aporten 7 a 10% de las calorías totales, los ácidos grasos poliinsaturados (AGP) en torno al 10% y los ácidos grasos monoinsaturados (AGM) el resto de las calorías hasta completar el 30-40% de la energía que debe ser proporcionado por la grasa (Consenso para el control de la colesterolemia, 1991; Departamento de Nutrición, 1994; National Research Council, 1989; Ministerio de Sanidad y Consumo, 1990; SEC, 1989).

En nuestro estudio los aportes calóricos fueron de $12.4 \pm 3.4\%$ para los ácidos grasos saturados (AGS), un $16.3 \pm 2.7\%$ resultó ser el aportado por los ácidos grasos monoinsaturados (AGM) y un $7.5 \pm 4.2\%$ aportado por los ácidos grasos poliinsaturados (AGP) (Tabla 25; Gráficas 11a-b).

Ácidos grasos saturados (AGS). El principal desequilibrio en la ingesta de grasa es el excesivo consumo de AGS, debido a este hecho es importante valorar la ingesta de este tipo de ácidos grasos por estar relacionada con el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares (Ministerio de Sanidad y Consumo, 1990).

El consumo de AGS fue de 24.7 ± 8.7 g/día (Tabla 16), valor inferior a la ingesta media de AGS de la población española de 36.6 g/día (Cabrera, 1988). El consumo fue superior en los ancianos inactivos respecto de los activos ($p < 0.05$) (Tabla 17) y en los ancianos de más de 75 años respecto a los de menor edad ($p < 0.05$) (Tabla 18).

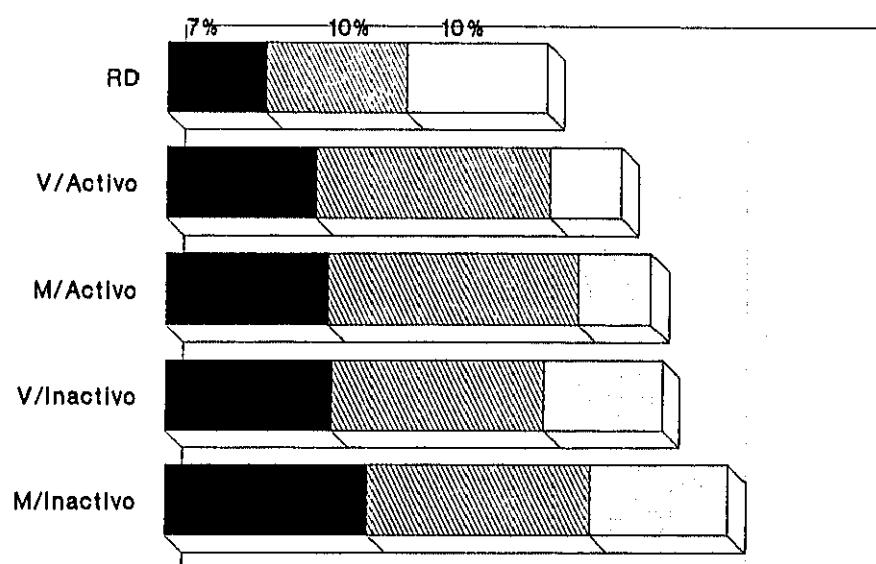
Como se ha indicado anteriormente, la contribución al total calórico de los AGS fue de $12.4 \pm 2.5\%$, valor superior al recomendado (7-10%) (Tabla 25; Gráficas 11a-b), los valores más altos se observaron en los ancianos inactivos, y dentro de estos en las mujeres (Tabla 26; Gráficas 11a-b)

En relación con la ingesta de ácidos grasos la situación fue desfavorable, ya que un 10.4% de los ancianos activos y un 3.4% de los inactivos, tomaron más del 7% de las calorías totales a partir de los AGS, disminuyendo el consumo del resto de ácidos grasos (AGM y AGP) que son más beneficiosos para salud.

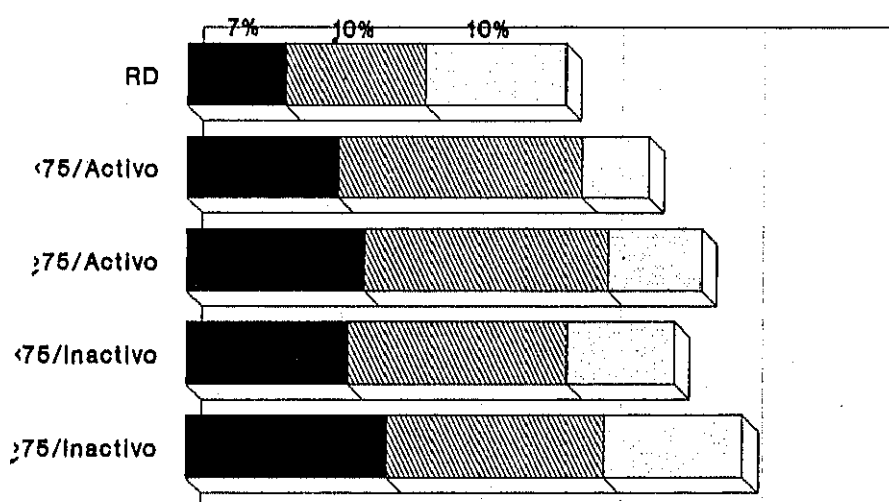
Los valores de contribución al total calórico de los AGS encontrados en otros estudios fueron de (14.1%) USA, (14.5%) Finlandia, (13.7%) Alemania, (7.1%) Italia y (12%) Japón (Menotti, 1988).

Se han observado unas relaciones positivas y significativas ($p < 0.05$) entre el consumo de AGS y los gramos totales ($r=0.2981$) y con el número de alimentos ($r=0.4761$), con el consumo calórico ($r=0.9333$), con el consumo de lácteos ($r=0.3727$) y de carne ($r=0.2662$).

GRAFICA 11a.-PORCENTAJE DE ACIDOS GRASOS
(Según sexo/ctividad)



GRAFICA 11b.-Según edad/actividad



Ácidos grasos monoinsaturados (AGM): El consumo medio AGM fue de 32.2 ± 8.9 g/día (Tabla 16). Los ancianos más activos y varones presentaban un consumo superior de AGM ($p < 0.05$) (Tabla 17). Al relacionarlo con la edad, consumo de AGM fue superior en los ancianos de más de 75 años respecto de los menor edad (NS) (Tabla 18). El consumo de este tipo de ácidos grasos fue inferior a la media nacional (60.8 g/día) (Cabrera, 1988), este tipo de ácidos grasos son los que predominan en la dieta.

La contribución al total calórico de los AGM fue de $16.3 \pm 2.7\%$ (Tabla 25; Gráficas 11a-b). No se han encontrado diferencias significativas respecto al sexo, edad y actividad física (Tablas 25-26; Gráficas 11a-b).

Los porcentajes calóricos fueron superiores a los encontrados en otros países USA (15.7%), Finlandia (10.7%), Alemania (12%), Italia (10.9%), Japón (12.3%) (Menotti, 1988), posiblemente por el elevado consumo de aceite de oliva de nuestra población (Varela, 1994).

Se han encontrado correlaciones positivas y significativas ($p < 0.05$) de la ingesta de AGM con los gramos de alimentos consumidos ($r = 0.5160$), con el número de alimentos totales ($r = 0.4084$), con el consumo calórico ($r = 0.8324$) y con la ingesta de pescados ($r = 0.3573$).

Ácidos grasos poliinsaturados (AGP): Al valorar la ingesta de este grupo de ácidos grasos, hay que tener en cuenta que tienen efectos hipocolesterolemiantes (Grande, 1985), pero también pueden oxidarse, por ruptura de los dobles enlaces dando lugar a la formación de radicales libres, produciendo daños en las células (Consenso para el control de la colesterolemia, 1991). Por lo que hay que huir tanto del déficit como del exceso.

El consumo medio de AGP de 14.9 ± 8.9 g/día (Tabla 16), fue inferior a la media nacional de 21.2 g/día (Cabrera, 1988). Los ancianos más inactivos ($p < 0.001$) y de mayor edad ($p < 0.01$) fueron los que mostraron mayores consumos AGP (Tablas 17-18) frente a los activos y de menor edad (Tabla 18).

La contribución al total calórico fue de $7.5 \pm 4.2\%$ (Tabla 25; Gráficas 11a-b), no superándose el máximo aceptable que es del 10% de la energía en ninguno de los ancianos estudiados.

Los valores medios obtenidos muestran que en nuestro estudio las ingestas son mayores que en otros países como en USA (4.7%), Alemania, (7.9%), Finlandia (1.4%), Japón (2.9%) (Menotti, 1988).

Se ha encontrado una correlación positiva y significativa ($p < 0.05$) con el número de alimentos ($r = 0.4763$), con el consumo calórico ($r = 0.5953$), con la ingesta verduras ($r = 0.5164$) y con los pescados ($r = 0.4015$).

4.2.4.c - INGESTA DE COLESTEROL

La ingesta media de colesterol en la dieta fue de 269.3 ± 193.7 mg/día (Tabla 16), cifras inferiores a las encontradas en el estudio de Moreiras y cols., (1993) (320.8 mg/día en varones y de 321 mg/día en mujeres). Según National Research Council (1989), Ministerio de Sanidad y Consumo, (1991) las IR fue de 300 mg/día. Un 35% de ancianos tomaron más de 300 mg/día que es el límite de ingesta recomendado.

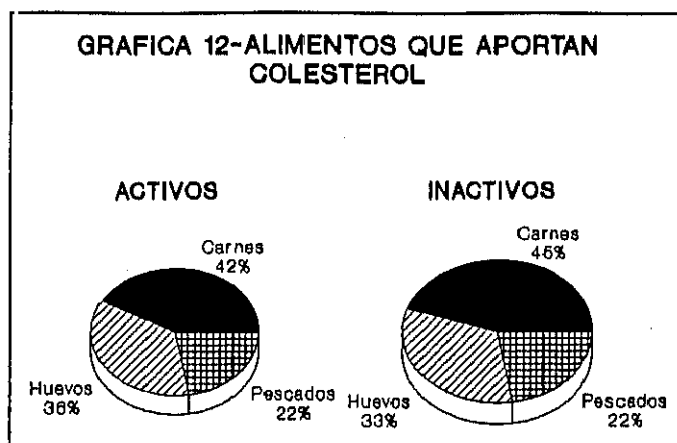
Los ancianos inactivos y varones presentaban una ingesta de colesterol superior que en los más activos y las mujeres ($p < 0.001$) respectivamente (Tabla 17).

Nuestras ingestas de colesterol fueron superiores a las encontradas en España por Cabrera (1988) de 240 mg/día, en Italia (246 mg/día) e inferiores a los de USA (586 mg/día) y Finlandia (387 mg/día) (Menotti, 1988).

La densidad dietética de colesterol fue de 155.2 ± 119.2 mg/1000 kcal (Tabla 19), cifra elevada respecto a la recomendada de 100 mg/1000 kcal (Ministerio de Sanidad y Consumo, 1991; National Research Council, 1989; WHO, 1983), siendo algo superior en los ancianos inactivos respecto a los activos (NS) (Tabla 20). Un 17.4% de ancianos inactivos frente al 14.9% de los activos tuvieron ingestas de colesterol superiores a los 100 mg/1000 kcal.

Encontramos una relación positiva y significativa ($p < 0.05$) de la ingesta de colesterol y la de alcohol total ($r = 0.2118$), lo que indica la existencia de conductas alimentarias desfavorables en algunos ancianos que consumían dietas ricas en colesterol y elevadas cantidades de alcohol.

Las principales fuentes del colesterol dietario son las carnes (43.5%), huevos (36.9%) y los pescados (22%), el aporte fue superior del colesterol procedente de las carnes en los ancianos de menor actividad que en los activos (Gráfica 12).



Se ha observado una correlación estadísticamente significativa del consumo calórico y la ingesta de colesterol ($r=0.4539$).

2.2.5 - INGESTA DE FIBRA

El valor medio obtenido fue de 18.5 ± 7.5 g/día (Tabla 16), inferior a los 20 g/día recomendados (RDA, 1989), pero superiores a los 12 g/día encontrados por Lanza y col., (1987) y a los 17.8 g/día Moreiras y cols., (1990), la ingesta media de fibra de nuestro estudio está entre las obtenidas por otros autores (Tabla 108).

Tabla 108.- Resultados de la ingesta de fibra (g/día) en otros estudios de ancianos.

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
19	20	65-69	Australia	BAGHURST y col.1987
35	28	65-70	Perugia	FIDANZA y col.,1984
33	27	>70	"	" "
12		>60	---	LANZA y col., 1987
17.8		--	Segovia	MOREIRAS y col.1990
23	21	70-75	Betanzos	MOREIRAS y col.1993

La ingesta fue superior en los ancianos activos respecto de los inactivos ($p<0.05$) (Tabla 17), en varones que en mujeres ($p<0.05$) (Tabla 17) y en los ancianos de menor edad que en los de más de 75 años ($p<0.01$) (Tabla 18).

La razón de la diferencia entre grupos es el consumo de frutas ($r=0.6467$) y de verduras ($r=0.3872$) (Tabla 79). El consumo de frutas y verduras es superior en ancianos activos (60%) frente a inactivos (40%), en varones (30%) frente a las mujeres

(20%), cuyo consumo va disminuyendo con la edad debido a un aumento de los problemas de masticación (Ojeda, 1988; Pico, 1989).

Se ha observado correlaciones significativas y positivas ($p < 0.05$) del consumo de fibra con los gramos de alimentos ($r = 0.5558$), con el consumo calórico ($r = 0.3983$) (Tabla 79).

4.2.6. INGESTA DE ALCOHOL

La ingesta de alcohol aceptable no debe superar el 10% del consumo calórico total (FAO, 1985a; Varela, 1994). Estas cifras son relativas, a veces pueden enmascarar situaciones poco satisfactorias cuando el consumo de alcohol es muy elevado. En la actualidad se recomienda que en cifras absolutas, la ingesta de alcohol no supere los 30g diarios (Ministerio de Sanidad y Consumo, 1990; SEC, 1989), aunque el último informe de la OMS (1994), indica que se debe reducir al máximo la cantidad de alcohol ya que aumenta el riesgo de padecer enfermedades, hepáticas e hipertensión (OMS, 1994; Rev. Nutr. 1989).

De cualquier manera, en el colectivo estudiado, el consumo medio de bebidas alcohólicas fue de 93 ± 169.2 g/día (Tabla 16) y el consumo de alcohol de 5.3 ± 8.9 g/día (Tabla 16) fue inferior al de otros estudios (Moreiras y cols., 1993; Varela y cols., 1989) (Tabla 10) pero no puede llegar a considerarse preocupante.

Un 19,6% de los ancianos estudiados tomaron más del 10% de alcohol del total energético y un 31,9% tomaron bebidas alcohólicas más de 30 g/día, límite permitido.

Tabla 109 - Resultados del consumo de bebidas alcohólicas (g/día) en otros estudios

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
100		>60	Betanzos	MOREIRAS y col., 1993
95	77	>60	Coruña	VARELA y col 1989

El consumo de alcohol fue superior en los ancianos más activos y varones respecto de los inactivos y mujeres ($p < 0.05$) (Tabla 17). Respecto de la edad, el consumo de alcohol fue superior en los ancianos de menor edad respecto a los de mayor edad ($p < 0.01$) (Tabla 18).

La ingesta de alcohol presenta correlaciones significativas ($p < 0.05$) con la ingesta calórica ($r = 0.3657$), con los gramos de alimentos ingeridos al día ($r = 0.4188$) y con el número de alimentos ($r = 0.2418$) (Tabla 79).

Algunos autores han encontrado que en los bebedores se observa una disminución de la calidad alimentaria debido a una disminución de la densidad de nutrientes como consecuencia del aumento del consumo de calorías vacías (Lemoine y cols., 1986). Pero no sucede esto en nuestro caso que el consumo es muy moderado y se lo permiten aquellos ancianos que se encuentran mejor de salud o los más jóvenes.

Se ha observado una correlación negativa entre el consumo de alcohol y la edad ($r = -0.2272$; $p < 0.05$), a medida que aumenta la edad el consumo de alcohol disminuye, se ha observado diferencias significativas entre los dos grupos de edad en los ancianos objeto del estudio ($p < 0.01$).

5.2.7 INGESTA DE VITAMINAS HIDROSOLUBLES Y LIPOSOLUBLES

5.2.7.1 Ingesta de Tiamina (B₁)

La ingesta media de tiamina fue de 1.0 ± 0.3 mg/día (Tabla 28), el consumo es del mismo orden que las ingestas recomendadas por el Departamento de Nutrición, (1994), y es similar al obtenido en otros estudios sobre ancianos (Amorín y cols., 1991; Moreiras y cols., 1993; Ortega y cols., 1992c) (Tabla 110). No hubo diferencia de ingesta de tiamina en función del sexo, edad y actividad (Tablas 29-30).

<u>IR de Tiamina (mg/día)</u>	<u>Varón</u>	<u>Mujer</u>
60-70 años	1	0.8
> 70 años	0.8	0.7
<u>Densidad recomendada</u>	0.4 mg/1000 kcal	

*Departamento de Nutrición, 1994.

La contribución de tiamina superaba el 100% de las IR en el grupo activos (110%), en el caso de los inactivos no llegaron al 100% de las IR (90.5%), observándose diferencias significativas con la actividad ($p < 0.05$) (Gráficas 14 a-b). Un 28.9% de los ancianos activos frente a un 51% de los inactivos tuvieron ingestas inferiores a las recomendadas. También existe diferencia en la contribución de la ingesta de B₁ a las IR en función de la edad ($p < 0.05$) (Gráficas 14 a-b).

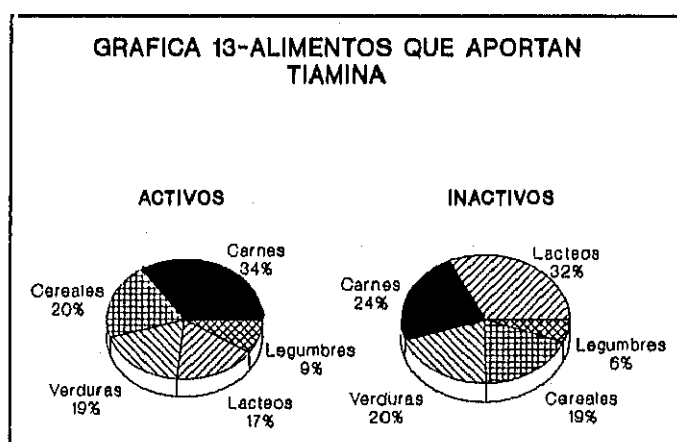
La densidad de tiamina media fue 0.6 ± 0.1 mg/1000 kcal (Tabla 31), superior a las densidades recomendadas de 0.5 mg/1000 kcal según Iber y col. (1982) y de 0.4 mg/1000 kcal según el Departamento de Nutrición (1994).

La densidad dietética de tiamina fue superior en los ancianos más activos que en los inactivos ($p < 0.001$) (Tabla 32) y en los ancianos de menor edad respecto de los de mayor edad ($p < 0.05$) (Tabla 33).

Tabla 110.- Resultados de la ingesta de Tiamina (mg/día) de otros estudios de ancianos

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
1.10		--	---	AMORIN, cols. 1991
1.37	1.16	65-75	Australia	BAGHURST, 1987
1.11	1.05	62-94	Talavera	COLLADO, 1991
0.71	0.63	65-90	Italia	FERRO-LUZZI, 1988
0.93	0.83	68-95	Madrid	GZD-GROSS, 1990
1.17	1.02	60-82	Francia	HERBETH, 1989
1.22	1.14	70-80	Nueva Zelanda	HORWART, col. 1992
1.06	--	68-80	Netherlands	LOWIK, y col. 1992
0.90	0.90	82	Segovia	MOREIRAS, 1986
1.33		70-95	Betanzos	MOREIRAS, col. 1993
1.00	0.70	>75	Oslo	NESS, col. 1988
1.1		65-90	Madrid	ORTEGA, col. 1992c
1.55	1.20	60-89	Canadá	PAYETTE, cols 1991
1.40	1.35	>65	Reus	SALAS, col. 1987
1.50	1.30	>60	-	SAHYOUN, 1988
1.40	1.00	65-80	Zagreb	SUBOTICANEC, 1989
0.92	0.56	>70	Pavia	TESTOLIN, cols. 1986
0.84	0.84	60-80	-	VARELA, col. 1989
0.84		>65	Sevilla	VERA, col. 1987
0.97		>60	China	WOO, col. 1988

Los alimentos que aportaban tiamina en nuestro colectivo, fueron las carnes (32.5%), los lácteos (20.3%), cereales (19.8%), verduras (19.2%) y legumbres (7.8%) (Gráfica 13). Las diferencias no fueron significativas (Gráfica 13).



Se ha observado un paralelismo positivo y significativo ($p < 0.05$) de la ingesta de tiamina con la ingesta calórica ($r = 0.5774$) (Tabla 80), lo cual nos indica una mejor situación de tiamina para las personas con mayor consumo calórico. También se han encontrado correlaciones significativas ($p < 0.05$) y positivas con la ingesta de cereales ($r = 0.6607$), de verduras ($r = 0.1861$), legumbres ($r = 0.3864$), frutas ($r = 0.5241$), carnes ($r = 0.4518$) y pescados ($r = 0.3714$).

Un hecho a tener en cuenta es que la tiamina interviene en el metabolismo de los hidratos de carbono, por lo cual es lógico y conveniente que exista un paralelismo entre el consumo de hidratos de carbono y la presencia de tiamina a la dieta ($r=0.5874$; $p<0.05$) (Tabla 80).

5.2.7.2 Ingesta de Riboflavina (B_2)

La ingesta media de riboflavina fue 1.5 ± 0.4 mg/día (Tabla 28), superior a la ingesta recomendada por el Departamento de Nutrición, (1994), el valor medio se encuentra entre los observados en otros estudios (Tabla 111). No se observaron diferencias en la ingesta en función del sexo, edad o actividad (Tabla 29-30).

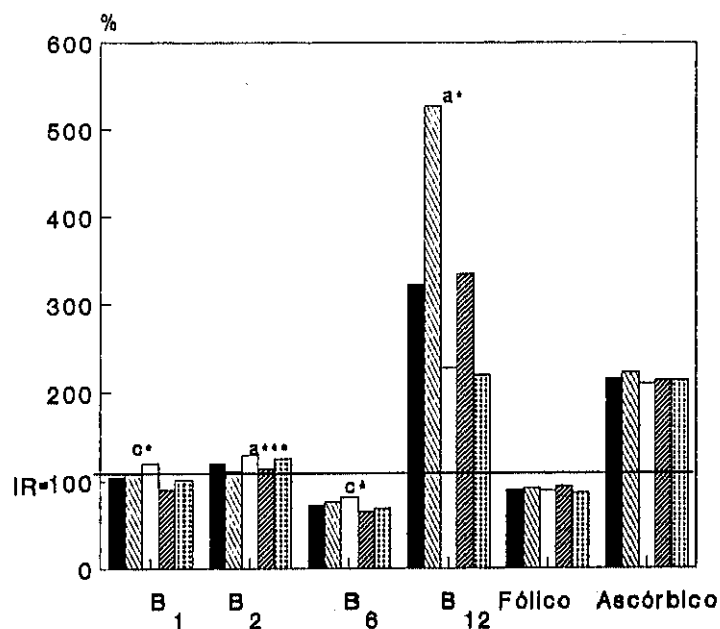
<u>IR riboflavina (mg/día)</u>	<u>Varón</u>	<u>Mujer</u>
60-70 años	1.4	1.1
>70 años	1.3	1.0
<u>Densidad recomendada</u>	0.6 mg/1000 kcal	

* Departamento de Nutrición (1994).

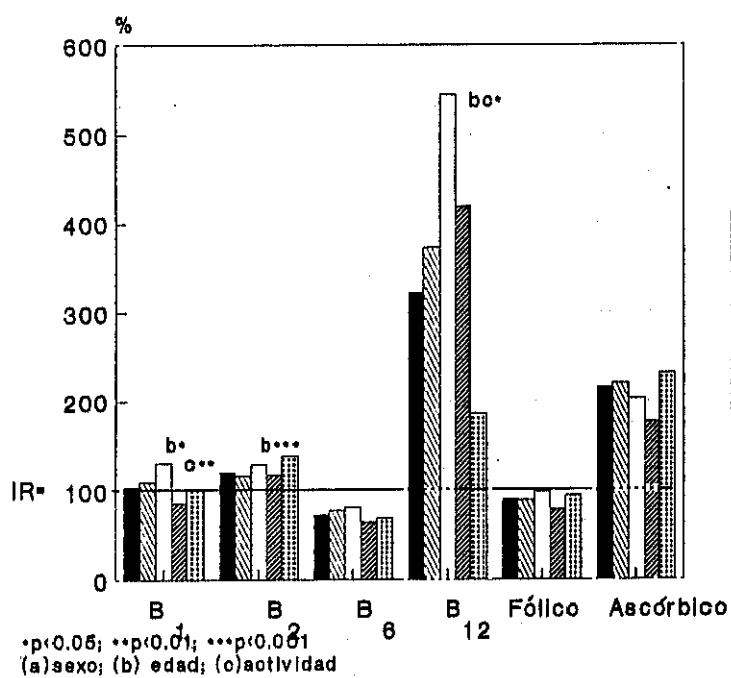
La contribución de riboflavina superaban al 100% de las IR, en todos los grupos estudiados, tanto en los ancianos más activos (120%) como en los inactivos (115%). No se observan diferencias según actividad, mientras que con la edad y el sexo si encontramos diferencias ($p<0.001$) (Gráficas 14a-b). Un 27.5% de los ancianos estudiados tenían ingestas inferiores a las recomendadas en vitamina B_2 (un 27% en los ancianos inactivos y 28.4% en los activos).

La densidad media de riboflavina obtenida fue 0.8 ± 0.2 mg/1000 kcal (Tabla 31), ligeramente superior a la recomendada de 0.6 mg/1000 kcal ingeridas (Departamento Nutrición, 1994).

GRAFICA 14a-CONTRIBUCION DE VITAMINAS IR
(según sexo/actividad)



Gráfica 14b.-Según edad/actividad

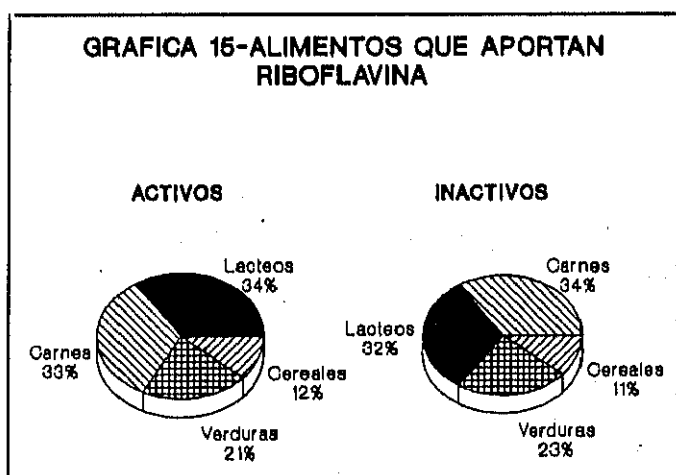


Se ha obtenido una densidad similar de riboflavina en el grupo de ancianos de más actividad respecto de los de menor actividad (NS) (Tabla 32). Según la edad fue superior la densidad de vitamina B₂ en aquellos ancianos de mayor edad que en los de menor edad ($p < 0.1$) (Tabla 33).

Tabla 111.- Resultados de la ingesta riboflavina (mg/día) de otros estudios de ancianos

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
2.18	1.91	65-75	Australia	BAGHURST, col. 1987
1.54	1.56	62-94	Talavera	COLLADO, col. 1991
1.31	1.16	65-90	Italia	FERRO-LUZZI, 1988
1.56	1.61	68-95	Madrid	GZD-GROSS, 1990
1.49	1.29	60-82	Francia	HERBETH 1989
1.9	--	--	--	LOWIK, col. 1992
0.9	1.36	82	Segovia	MOREIRAS, col. 1986
1.8	--	65-90	Betanzos	MOREIRAS, col. 1993
1.80	1.60	>75	Oslo	NESS, col. 1988
1.60	--	68-95	Madrid	ORTEGA, col. 1992c
1.53	1.20	60-89	Canada	PAYETTE, col. 1991
2.10	1.90	>60	--	SAHYOUN, col. 1988
1.77	1.70	>65	Reus	SALAS, col. 1987
1.82	1.50	>70	Pavia	TESTOLIN, 1986
1.36	1.12	60-80	--	VARELA, col. 1989
1.74	1.68	>65	Sevilla	VERA y col. 1987
0.74	0.74	>60	China	WOO y col. 1988

Las fuentes alimentarias de riboflavina fueron las carnes (33.5%), lácteos (33%), verduras (22%) y cereales (10.5%). Según se aprecia en la gráfica 15, los aportes de riboflavina de carnes, lácteos, cereales y verduras fueron ligeramente superiores en los ancianos más activos que en los inactivos (Gráfica 15).



Debido a la importancia de la riboflavina en el metabolismo de los principios inmediatos, es conveniente que la ingesta B₂ aumente paralelamente con los gramos de alimentos ingeridos, observándose correlaciones de la ingesta de riboflavina y los gramos de alimentos ($r = 0.5243$; $p < 0.05$), el consumo calórico ($r = 0.3870$; $p < 0.05$), la ingesta de carbohidratos ($r = 0.3120$), la de proteínas ($r = 0.4921$) y la de grasas ($r = 0.3150$) (Tabla 80).

Dado que los lácteos y derivados son una fuente importante de esta vitamina, se ha observado que los ancianos con mayores consumos de lácteos, son también los que presentaban mayores aportes de riboflavina ($r=0.7107$, $p<0.05$). También se han encontrado correlaciones positivas y significativas ($p<0.05$) con el consumo de los cereales ($r=0.4581$) y con el de carnes ($r=0.3660$).

5.2.7.3 Ingesta de Piridoxina (B_6)

La ingesta media de piridoxina obtenida fue de 1.4 ± 0.4 mg/día (Tabla 28) similar a la observada en otros estudios (Tabla 112) pero inferior a los valores recomendados por el Departamento de Nutrición, (1994) 1.8 mg/día para varones y 1.6 mg/día para mujeres.

Las ingestas de piridoxina fueron ligeramente superiores en el grupo de ancianos activos que en los de menor actividad (NS), en varones la ingesta de piridoxina fue superior frente al de las mujeres ($p<0.001$) (Tabla 29) y en los ancianos de menor de 75 años respecto a los de mayor edad ($p<0.1$) (Tabla 30).

La contribución de piridoxina a la cobertura de las ingestas recomendadas (IR) fue de un 72%, no llegando al 100% de las IR en ninguno de los grupos estudiados, observándose diferencias significativas según el grado de actividad ($p<0.05$) (Gráficas 14 a-b). Un 66.6% de los ancianos más activos frente a un 98.9% de los inactivos, tuvieron ingestas de vitamina B_6 inferiores a las ingestas recomendadas.

Tabla 112 - Resultados de la ingesta de piridoxina de otros estudios de ancianos

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
1.40	1.30	65-75	Australia	BAGHURST, col. 1987
1.32	1.26	70-80	Nueva Zelanda	HORWARTH, col. 1992
1.44	--	68-90	Netherlands	LOWIK, col. 1992
1.50	1.40	65-90	Betanzos	MOREIRAS, cols. 1993
1.45	1.28	65-89	Canada	PAYETTE y col. 1991
1.60	1.40	68-95	Madrid	ORTEGA, cols. 1992c

La densidad media de vitamina B_6 fue de 0.8 ± 0.2 mg/1000 kcal (Tabla 31) inferior a la densidad recomendada (Departamento de Nutrición, 1994). Con cifras ligeramente superiores en ancianos activos respecto de los inactivos ($p<0.05$) (Tabla 32) y superiores en los ancianos de menor edad respecto de los de mayor edad ($p<0.05$) (Tabla 33).

Los alimentos que aportan vitamina B₆ fueron las carnes (30.6%), lácteos (10%), cereales (7%) y pescados (3.1%). Se observó un mayor aporte de la procedente de carnes y lácteos en aquellos ancianos más activos que en los inactivos (NS). Se encontraron correlaciones positivas y significativas ($p < 0.05$) con la ingesta de carnes ($r = 0.3855$) y cereales ($r = 0.6919$), también con los gramos de alimentos ($r = 0.6376$), con el consumo calórico ($r = 0.4651$), con la ingesta de carbohidratos ($r = 0.4694$) y la de proteínas ($r = 0.6938$) (Tabla 80).

5.2.7.4 Ingesta de Vitamina B₁₂ o Cianocobalamina

La ingesta media de vitamina B₁₂ fue de $7.5 \pm 11.6 \mu\text{g/día}$ (Tabla 28), este consumo medio de vitamina B₁₂ fue similar al obtenido en otros estudios (Tabla 113). La ingesta B₁₂ recomendada fue de $2 \mu\text{g/día}$ (Departamento de Nutrición 1994).

Los varones mostraron ingestas y densidades de B₁₂ superiores a las mujeres ($p < 0.01$) (Tablas 29-32). Según la actividad y la edad no se dieron diferencias significativas.

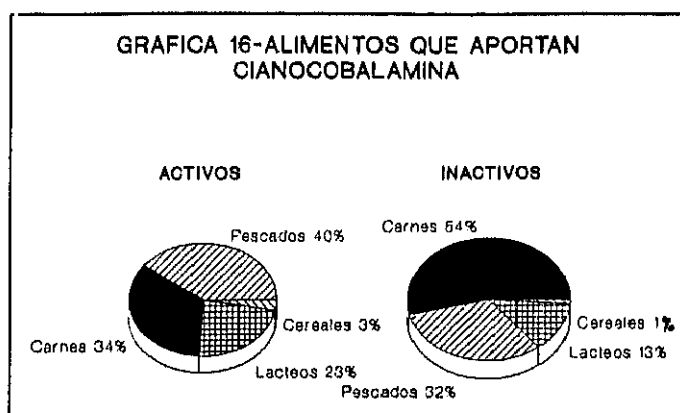
Tabla 113 - Resultados de la ingesta de cianocobalamina ($\mu\text{g/día}$) en otros estudios

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
9.4	7.5	65-75	Australia	BAGHURTS, col. 1987
3.5	3.4	62-94	Talavera	COLLADO, 1991
4.6	2.6	68-95	Madrid	GONZALEZ, 1990
4.8	4.3	70-85	Nueva Zelanda	HORWATH y col. 1992
3.8	2.5	65-89	Canada	PAYETTE, cols 1991
4.6	4.0	>60	Boston	SAHYOUN, cols 1988

La contribución de vitamina B₁₂ fue superior al 100% de las IR en todos los grupos estudiados, siendo mayores las contribuciones en el casos de los varones que en las mujeres ($p < 0.05$) y en los ancianos activos respecto de los inactivos ($p < 0.05$); existían un porcentaje mínimo (2%) de ancianos con ingestas de cianocobalamina menores a las IR (Gráficas 14a-b).

Las fuentes alimentarias principales de vitamina B₁₂ fueron los pescados (40.8%), las carnes (35%) y los lácteos (20%), cereales (2%) (Gráfica 16). Se observó la existencia de correlaciones con la ingesta de carne ($r = 0.1987$), pescados ($r = 0.4038$) y de los cereales ($r = 0.3039$).

La procedencia alimentaria fue diferente en los ancianos inactivos que en los activos obteniéndose en los inactivos más vitamina B₁₂ de las carnes y menos de los lácteos, cereales y pescados al comparar con activos (Gráfica 16).



Se han encontrado unas correlaciones positivas y estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre el consumo de esta vitamina con los gramos de totales de alimentos ingeridos ($r = 0.2918$) y con el consumo calórico ($r = 0.2306$) (Tabla 80).

5.2.7.5 Ingesta de Ácido Fólico

El consumo medio de ácido fólico fue de $209.2 \pm 71.2 \mu\text{g/día}$ (Tabla 28) inferior a la cifra de la media nacional (Varela-Moreiras y cols. 1989) y similar a las ingestas recomendadas ($200 \mu\text{g/día}$) (Departamento de Nutrición, 1994) y a los resultados de otros estudios (Tabla 114). En varones obtuvimos mayores ingestas de ácido fólico que en las mujeres ($p < 0.05$) (Tablas 29) y no se observaron diferencias significativas con la edad o actividad (Tablas 29-30).

Tabla 114 - Resultados de ingestas de ácido fólico ($\mu\text{g/día}$) otros estudios de ancianos

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
292	277	65-75	-	BAGHURST, col. 1988
265	202	68-95	Madrid	GONZALEZ-GROSS, 1990
233	227	70-85	Nueva Zelanda	HORWARTH, col. 1992
139	131	82	Segovia	MOREIRAS-V.col., 1986
238		65-90	Betanzos	MOREIRAS, cols. 1993
177	165	65-89	Canada	PAYETTE, col. 1991
271	239	>65	Boston	SAHYOUN y col. 1988
196	228	68-95	Madrid	REDONDO, 1991
122	122	-	-	VARELA y col., 1989

Las contribuciones de ácido fólico no llegaban al 100% de las IR (Gráficas 14 a-b). Un 56.3% de ancianos con ingestas de ácido fólico inferior a las IR. El porcentaje es algo superior en los ancianos activos (58.8%) que en los inactivos (53.7%).

La ingesta de ácido fólico inferior a las IR es frecuente en personas de edad avanzada (Aranceta, 1988; Brocker y Loods, 1989; Bender y Bender, 1982; Moreiras-Varela y cols., 1986) y esto puede tener gran impacto en aspectos hematológicos y psíquicos (Nutrition Review, 1989; Zittoun, 1985).

Esta vitamina procede principalmente de las verduras, hortalizas (55%) y frutas (25%). Aunque consumían más verduras en los ancianos inactivos que activos, las diferencias no llegaron a ser significativas y no condicionaron diferencias en la ingesta total de folatos.

Como consecuencia de relación de ingesta calórica y ácido fólico ($r=0.3085$; $p<0.05$) (Tabla 80), se ha observado que los ancianos con mayor consumo calórico tenían un mayor peso ($r=0.2285$; $p<0.05$) y una altura superior ($r=0.2708$; $p<0.05$) (Tabla 90) y eran a su vez, los que tenían ingestas más elevadas de ácido fólico.

También se ha encontrado una relación positiva y significativa ($p<0.05$) de la ingesta de fólico y los gramos totales de alimentos ($r=0.4654$) (Tabla 80), consumo de verduras ($r=0.7358$), frutas ($r=0.3768$), ingesta de carbohidratos ($r=0.2119$) y fibra ($r=0.6339$) (Tabla 80).

Son numerosos estudios que encuentran que el status en folatos resulta más deficitario entre los fumadores (Heimbürger y cols., 1987; Kang y cols., 1987; Senti y Pilch, 1984). En nuestra población el hábito de fumar supuso un descenso de la cantidad de fólico ingerido y un aumento del porcentaje de ingestas por debajo de las IR, por lo que el riesgo de padecer deficiencias en esta vitamina parece superior entre los ancianos fumadores.

Un 50% de los ancianos fumaban y tenían una ingesta de folatos (209.8 ± 74.7 $\mu\text{g}/\text{día}$) en los activos que los inactivos (208.7 ± 67.1 $\mu\text{g}/\text{día}$).

5.2.7.6 Ingesta de Vitamina C

El consumo medio de vitamina C fue 150.3 ± 94.7 $\text{mg}/\text{día}$ (Tabla 28), muy superior a las IR establecidas por el Departamento de Nutrición, (1994) (60 $\text{mg}/\text{día}$) y similar a los obtenidos en otros estudios de ancianos (Tabla 115). Se observó una ingesta algo mayor en los ancianos activos, varones y menores de 75 años respecto de los inactivos, mujeres y mayores de 75 años (NS) (Tablas 29-30).

España es el país europeo con mayor consumo de vitamina C, 134 mg/día según Varela y Moreiras, (1986) y 121 mg/día Moreiras y cols., (1990), siendo elevado el porcentaje de la vitamina procedente de alimentos que se consumen en crudo (frutas y verduras), hecho que tiene gran interés, ya que como es sabido, la vitamina C es más inestable de todas las vitaminas, destruyéndose fácilmente en procesos industriales y culinarios (Bender y Bender, 1981).

La contribución de vitamina C superaban el 100% de las IR en todos los grupos estudiados sin que dieran diferencias significativas entre ellos (Gráficas 14a-b). Ninguno de los ancianos tenían ingestas de vitamina C inferiores a las ingestas recomendadas.

La densidad de ácido ascórbico fue 85.7 ± 54.1 mg/1000 kcal (Tabla 31), no hubo diferencias en la edad ni de la actividad (Tabla 32-33).

En nuestro colectivo la vitamina C consumida procedía de las frutas (70%) y de las verduras (35.7%) (Gráfica 17). Siendo mayor el consumo de frutas en los ancianos más activos que en los inactivos ($p < 0.05$) (Gráfica 17).

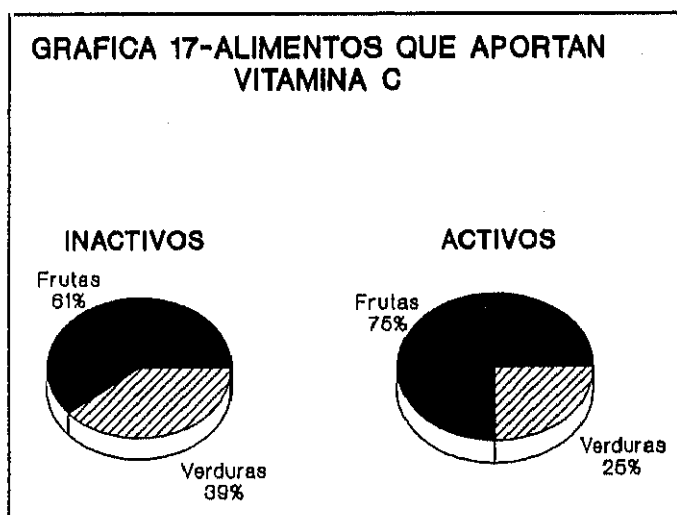


Tabla 115 - Resultados de la ingesta de vitamina C (mg/día) de otros estudios.

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia	
138	148	65-75	Australia	BAGHURST, col.	1987
85.7	82	62-94	Talavera	COLLADO,	1991
178	135	68-95	Madrid	GONZALEZ,	1990
109	121	70-85	Nueva Zelanda	HORWARTH, cols.	1992
123	123	82	Segovia	MOREIRAS, cols	1986
78	37	>75	Oslo	NESS y col.	1988
91	99	68-89	Canada	PAYETTE, col.	1991
96	88	>65	Reus	SALAS y col.	1987
122	95	>75	Australia	STUCKEY, col.	1984
61	56	65-80	Zagreb	SUBOTICANEC,	1989
233	283	"	USA	VANDERJAGT,	1987
283		>60	China	WOO y col.,	1988

Se han encontrado correlaciones positivas y estadísticamente significativas ($p < 0.05$), al relacionar ingesta de vitamina C con el número de alimentos ($r = 0.1705$); con los gramos totales ($r = 0.4238$), la ingesta calórica ($r = 0.1834$), la ingesta de frutas ($r = 0.3094$) y la de verduras ($r = 0.4235$) (Tabla 80).

Los requerimientos óptimos de vitamina C vienen siendo objeto de una interesante polémica desde hace años. Las autoridades sanitarias de todos los países aconsejan en la actualidad una cantidad dietética recomendada de 60 mg para los adultos, pero el hábito tabáquico reducen las concentraciones de vitamina C aumentando sus requerimientos a 100 mg (NCR, 1989). Según Block, (1991) los grupos de alto riesgo, en los que estarían aumentados los requerimientos de vitamina C en pacientes con enfermedades crónicas, fumadores, alcohólicos, ancianos (Abajo y Madurga, 1993; Block y cols., 1989).

Estudiando los ancianos existían un 51.5 % eran no fumadores y un 12.3% eran fumadores de los cuales 5.5% ancianos activos y un 6.74% inactivos. En los estudios realizados por Preston (1991), se observa que las ingestas de vitamina C son inferiores en los ancianos que fuman al compararlos con los que no fuman, mientras que Dickinson y cols, 1994 observan niveles plásmaticos de vitamina C inferiores entre los fumadores. En nuestra población, el hábito de fumar supuso un descenso de la cantidad de ácido ascórbico ingerida (141.9 mg/día) respecto de los no fumadores (151.2 mg/día).

5.2.7.7 Ingesta de Niacina

La ingesta media de niacina fue de 27.0 ± 7.4 mg/día (Tabla 28), superior a las IR fijadas por el Departamento de Nutrición, (1994), similar a los valores obtenidos en otros estudios (Tabla 116).

IR niacina (mg/día)	Varón	Mujer
60-70 años	16	12
>70 años	14	11
Densidad recomendada	6.6 mg/1000 kcal	

* Departamento de Nutrición, 1994.

El aporte de niacina fue superior en el grupo de ancianos más activos que en los menos activos ($p < 0.001$), en varones que en mujeres ($p < 0.001$) (Tabla 29) y en los ancianos de menos de 75 años respecto a los de mayor edad ($p < 0.001$) (Tabla 30).

Tabla 116.- Resultados de la ingesta de niacina (mg/día) en otros estudios de ancianos

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
42	36	65-75	-	BAGHURST y col., 1987
28	24	65-70	"	FIDANZA y col., 1984
27	22	>70	"	" "
25	23	68-95	Madrid	GONZALEZ-GROSS, 1990
24	22	82	Segovia	MOREIRAS y col., 1988
19	16	>60	-	SAHYOUN y col., 1988

La contribución de la niacina a la cobertura de las ingestas recomendadas fue de 172%. y solo un 1.2% de ancianos tenían ingestas de niacina inferiores a las recomendadas.

La densidad media de 15.4 ± 4.2 mg/1000 kcal (Tabla 31), fue superior a la recomendada por el Departamento de Nutrición, (1994), de 6.6 mg/1000 kcal en varones y 6.4 mg/1000 kcal en mujeres. La densidad fue superior en ancianos activos y en los de menor edad ($p < 0.01$) (Tablas 32-33)

Se han encontrado correlaciones estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre la ingesta de niacina y los gramos de alimentos ($r = 0.5891$), con la ingesta calórica ($r = 0.5902$), la de carbohidratos ($r = 0.5223$), la de proteínas ($r = 0.9036$) (Tabla 80), con

el consumo de cereales ($r=0.6257$), el de legumbres ($r=0.3662$), el de carnes ($r=0.5958$), pescados ($r=0.5288$).

5.2.7.8 Ingesta de Vitamina D

Diversos estudios han comprobado que existe un bajo consumo de vitamina D en las personas de tercera edad, implicando tanto a las que viven en sus casas (Peterson y cols., 1981; Weisman y cols., 1981), como a las que están en instituciones (Weisman y cols., 1981); a este hecho hay que sumar, las condiciones de salud, el estilo de vida y la baja exposición al sol de estas personas de edad avanzada (Baker y cols., 1980; Bouillon y cols., 1987; Munro y cols., 1987; Webb y Holick, 1988; Webb y cols., 1990).

El riesgo está en que la vitamina D es la principal reguladora intestinal de la absorción del calcio (Chistakos y Norman, 1978), un nivel deficiente de vitamina D puede promover un balance negativo de calcio y fósforo en los ancianos y perjudicar a la salud de los huesos.

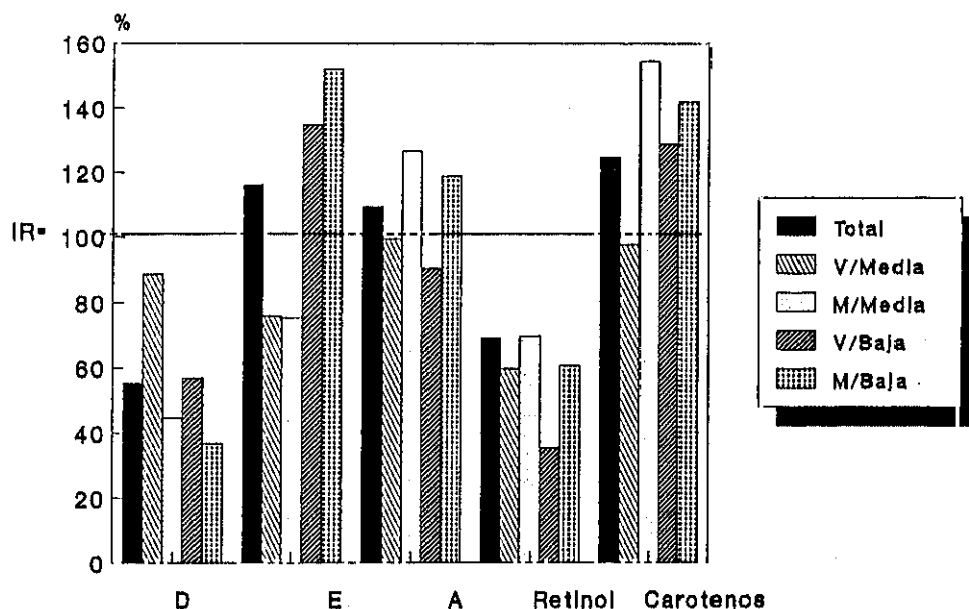
Es difícil precisar los requerimientos de vitamina D en los ancianos, algunos estudios han recomendado 15 a 20 $\mu\text{g}/\text{día}$ o un 50 a 100% por encima de las recomendaciones de las personas jóvenes, serían los límites de seguridad (Dattani y cols., 1984). Estos requerimientos cubrirían con el aporte dietético, suplementos y con una adecuada exposición al sol (Holick, 1986).

En España, los hábitos alimentarios y el estilo de vida podrían asegurar un buen status en vitamina D, además el tiempo de exposición al sol, complementado con un alto consumo de pescado, mejoraría el nivel de vitamina D (Moreiras y cols., 1990).

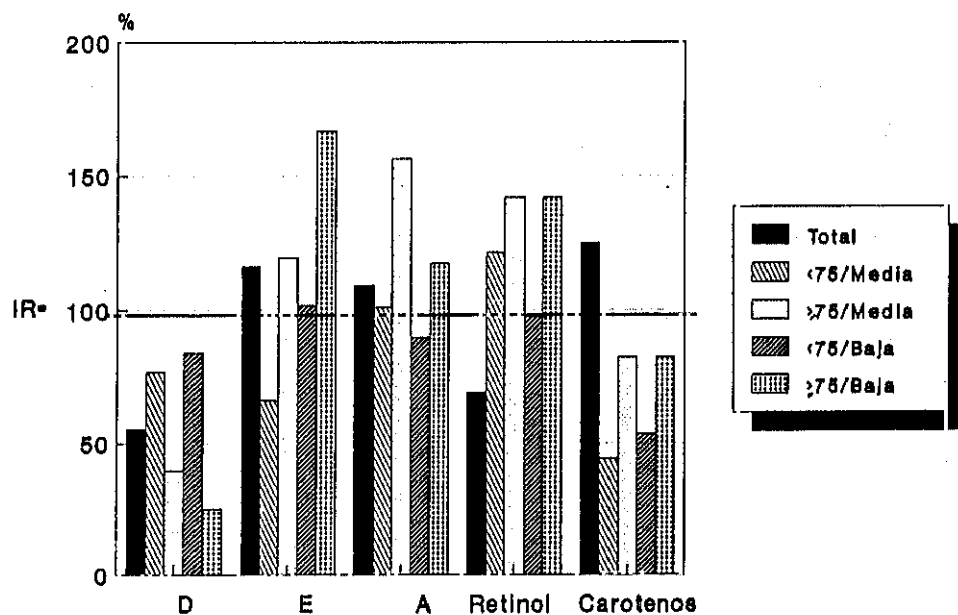
La ingesta media de vitamina D fue de $2.5 \pm 1.6 \mu\text{g}/\text{día}$ (Tabla 28) inferior a la cifra recomendada de 5 $\mu\text{g}/\text{día}$ según el Departamento de Nutrición, (1994) y similar a los valores obtenidos en otros colectivos de ancianos (Tabla 117).

Las ingestas de vitamina D fueron superiores en los ancianos activos frente a los inactivos (NS), superior en varones respecto a las mujeres ($p < 0.01$) y en los ancianos de menor edad respecto de los de mayor edad ($p < 0.001$) (Tablas 29-30).

GRAFICA 18a-CONTRIBUCION DE VITAMINAS IR
Segun sexo/actividad



GRAFICA 18b- Según edad/actividad



*p<0.05; **p<0.1; p<0.001
(a) sexo; (b) edad; (c) actividad

La contribución de la vitamina D a las IR fue de (55.2%) no llegando al 100% de las IR (en un 60% de los ancianos activos y un 55% de los inactivos), mayores contribuciones en los varones que en las mujeres ($p < 0.05$) y en los de mayor de 70 años que en los de menor edad ($p < 0.01$) (Gráficas 18a-b).

La densidad media fue de $0.9 \pm 0.4 \mu\text{g}/1000 \text{ kcal}$ inferior a la recomendada en 43% de los ancianos (Tabla 31). Comparándolo según el sexo, los varones tenían mayor densidad de vitamina D de dietas al comparar con las mujeres ($p < 0.1$) (Tabla 32). Si comparamos por grupos de edad, se observó mayor densidad de vitamina D en aquellos ancianos con menor edad que en los de mayor edad ($p < 0.001$) (Tabla 33).

Un 43% de los ancianos tuvieron ingestas de vitamina D inferiores a las IR lo que puede suponer un riesgo de sufrir déficit y un perjuicio para la salud ósea (Nieman, 1990b; Pico, 1989; Santora, 1987; Quintero, 1993). Una deficiencia de vitamina D y una disminución de la actividad física promueve la excreción de calcio por orina. Por otra parte la vitamina D es necesaria para estimular la reabsorción intestinal de calcio (Quintero, 1993).

Según diversos estudios se conoce que existen ingestas deficitarias de esta vitamina D en las personas de tercera edad Garry y cols., (1982) y Lee y cols., (1981), comprobaron que en USA existía un consumo de esta vitamina del 50% de las recomendaciones, lo que se correlacionaba con niveles bajos del 25-hidroxivitamina D (Omdahl y cols., 1982).

Los alimentos consumidos ricos en vitamina D fueron el pescado graso que aportó un 62% (hay que tener en cuenta las variaciones estacionales que afecta en el contenido de grasa de estos pescados), también, aunque en menor cantidad los huevos y el hígado. Existe entre el consumo de pescado y la ingesta de vitamina D ($r = 0.5786$; $p < 0.05$).

Tabla 117.- Resultados de la ingesta de vitamina D ($\mu\text{g}/\text{día}$) en estudios de ancianos

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
1.2	1.3	62-94	Talavera	COLLADO, 1991
3.7		>70	--	LEE y col. 1981
3.4	3.4	68-76	Quebec	PAYETTE, col.1990
5.6	5.3	>60	--	SANYOUN, col.1988

El organismo es capaz de sintetizar vitamina D cuando se expone la piel a la acción del sol ((Baker y cols., 1980; Bouillon y cols., 1987; Munro y cols., 1987; Webb y Holick, 1988; Webb y cols., 1990) aunque esta capacidad se encuentra disminuida en ancianos (Moreiras y cols., 1992)) también existe una relación positiva entre la ingesta de vitamina D y el tiempo de exposición al sol realizando una actividad ($r=0.3018$; $p<0.05$). Los ancianos que ingieren más vitamina D también se exponen mas al sol. Diversos estudios han recomendado incrementar el tiempo de exposición al sol en lugar de dar suplementos de vitamina D para aumentar el status de vitamina D en los ancianos (Moreiras y cols., 1992). Por lo que en relación con esta vitamina no solo hay que mirar la dieta sino también la exposición al sol (Moreiras y cols., 1992).

5.2.7.9 Ingesta de Vitamina E

La ingesta media de vitamina E obtenida fue de 16.2 ± 11.4 mg/día (Tabla 28) superior a la ingesta recomendada de 8 mg/día en varones y 10 mg/día en mujeres en forma de tocoferol según los de RDA, (1991) y a los 12 mg/día que marca el Departamento de Nutrición (1994).

La ingesta de vitamina E fue similar a la obtenida a otros estudios (Moreiras y cols., 1993), superior en los ancianos menos activos respecto de los más activos (NS) (Tabla 29).

Las contribuciones de ingesta de vitamina E fueron del 116.1% de las IR en el total de los ancianos (Gráficas 18a-b). Un 49.1% de los ancianos estudiados tenían ingestas de vitamina E menores a las IR, siendo porcentajes similares a los encontrados en otros estudios (Moreiras y cols., 1993; Ortega y cols., 1992; Payette y Gray-Donald, 1991).

La densidad media de vitamina E fue de 9.1 ± 6.1 $\mu\text{g}/1000$ kcal (Tabla 31), superior a la densidad recomendada por el Departamento Nutrición, (1994). Se ha comprobado que la densidad de vitamina E sigue la misma tendencia que con la ingesta según la actividad desarrollada y el sexo (Tabla 32). En el grupo de actividad baja se observo mayor densidad de vitamina E que en los de actividad mayor ($p<0.001$) (Tabla 32). También en relación con la edad, la densidad de vitamina E es mayor en los ancianos de menor edad que en los de mayor ($p<0.01$) (Tabla 33).

Las fuentes alimentarias de aporte de vitamina E fueron los pescados (30%), las frutas (25%), verduras (25%), carnes (20%). Se ha encontrado correlaciones significativas y positivas de la ingesta de vitamina E con número de alimentos ($r=0.4673$), con la ingesta lipídica ($r=0.6103$) (Tabla 80) y con el consumo de lácteos ($r=0.1942$) y verduras ($r=0.5694$).

5.2.7.10 Ingesta de Vitamina A

La ingesta media de vitamina A en nuestro colectivo fue de $949.1 \pm 753.9 \mu\text{g/día}$ (Tabla 28), similar a la recomendada en equivalentes de retinol ($1000 \mu\text{g/día}$ en varones y $800 \mu\text{g/día}$ en mujeres) por el Departamento de Nutrición, (1994), siendo los valores superiores a los obtenidos en otros estudios (Tabla 118).

El valor medio de retinol fue de $361.6 \pm 800 \mu\text{g/día}$ y la ingesta media de carotenos fue de $2863.8 \pm 1786.4 \mu\text{g/día}$ (Tabla 28).

No hubo diferencias en la ingesta de vitamina A en función del sexo (Tabla 29), edad o actividad (Tabla 30).

La contribución de la vitamina A a la cobertura de las IR fue del 109% (Gráficas 18a-b), comprobamos que las contribuciones del retinol no llegaban el 100% de las IR, existiendo diferencias según la edad ($p < 0.05$), mientras que los carotenos las superaban en la mayor parte de los grupos.

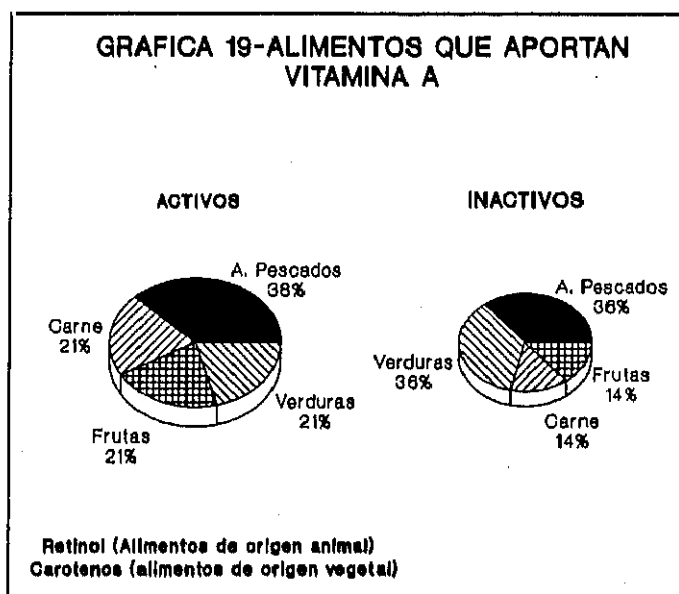
Un 93.3% del total de los ancianos tenían ingestas inferiores a las aconsejadas de retinol de $600 \mu\text{g/día}$, mientras un 19.7% de los ancianos tenían ingestas de carotenos inferiores a las recomendadas ($1200 \mu\text{g/día}$ tanto para varones como para mujeres) (RDA, 1991).

Los ancianos de 65 o más años de edad sanos ingieren las mismas cantidades medias de vitamina A que en otros adultos (USDA, 1984a), y tienen niveles normales de ella (Garry y cols., 1987). Aunque las enfermedades que alteran la absorción, el almacenamiento, y el transporte de vitamina A a veces son más frecuentes entre los ancianos que en otros grupos de edad, pero en los ancianos sanos no parece requerir una atención especial (RDA, 1991).

Tabla 118.- Resultados de ingesta de vitamina A ($\mu\text{g}/\text{día}$) en otros estudios de ancianos

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
563	545	78-79	Italia	FERRO-LUZZI, 1984
790	836	60-69	Perugia	FIDANZA-LOSITO, 1981
329	310	82	Segovia	MOREIRAS, col. 1986
766	697	>70	-	SAHYOUN, col., 1988
609	609	65-89	-	VARELA, col., 1989

La vitamina A se encuentra en los alimentos en forma de precursores o provitamina: retinol y carotenos dependiendo de la procedencia de vitamina A. El retinol proviene de los aceites de pescados y las carnes y los carotenos de las frutas y verduras (Gráfica 19). Se ha observado correlaciones la existencia entre la ingesta de vitamina A y el consumo de verduras ($r=0.4632$; $p<0.05$) y el de carnes ($r=0.1984$; $p<0.05$).



5.2.8 INGESTA DE MINERALES

A continuación pasamos a discutir los resultados de la ingesta de los minerales que han sido presentados en las Tablas 34-39.

5.2.8.1 Ingesta de Calcio

La ingesta media de calcio fue de 835.7 ± 226.4 mg/día (Tabla 34) algo superior a las IR del Departamento de Nutrición, (1994), que aconseja ingerir 800 mg/día tanto en varones como en mujeres. Nuestros resultados están entre los encontrados en otros estudios (Tabla 119). No hubo diferencias en la ingesta de calcio en función del sexo, edad y actividad (Tablas 35-36).

Tabla 119.- Resultados de la ingesta de calcio (mg/día) en otros estudios de ancianos.

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
907	867	65-75	Australia	BAGHURST, 1987
805	825	62-94	Talavera	COLLADO, 1991
1041	900	>60	Southampton	COOPER, col. 1988
635	622	65-70	Perugia	FIDANZA, 1984
394	476	82	Segovia	MOREIRAS, 1986
1051	1005	70-75	Betanzos	MOREIRAS, 1993
887	742	>75	Oslo	NESS, col. 1988
704		68-75	Quebec	PAYETTE, col. 1990
653	493	60-65	USA	PENNINGTON, 1984
726	710	65-80	Zagreb	SUBOTICANEC, 1989
1221		>65	Sevilla	VERA, col. 1987

Es una realidad aceptada, la importancia del consumo de calcio para mantener una masa ósea satisfactoria, lo que permite retrasar o evitar el riesgo de sufrir osteoporosis en etapas avanzadas de la vida, ya que un déficit prolongado de calcio favorece la desmineralización del hueso, los factores que contribuyen a la deficiencia de este mineral son la absorción alterada del calcio, deficiencia de vitamina D y disminución de la actividad física que facilita el aumento de la excrección de calcio (Quintero Molina, 1993). Esta deficiencia puede contribuir a la aparición de enfermedades carenciales graves que afectan al aparato locomotor como son la osteoporosis y otras patologías óseas (Quintero Molina, 1993).

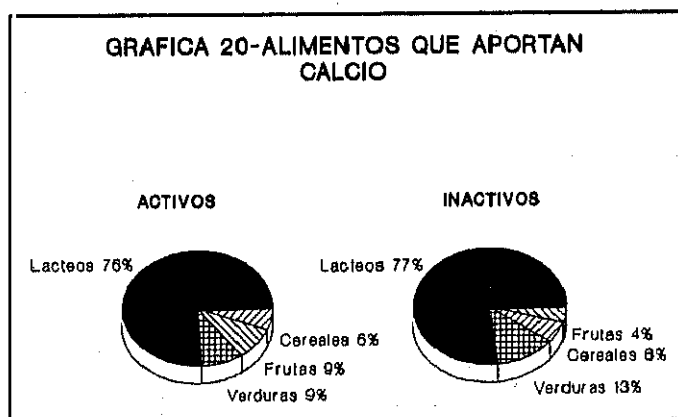
Varios estudios realizados en la última década han proporcionado evidencias que indican que una dieta con un aporte adecuado de calcio puede disminuir el riesgo de sufrir enfermedades coronarias y accidentes cerebrovasculares, debido al papel del calcio en el control de la tensión arterial (Grobbee y Hofman, 1986). La importancia de cuidar la ingesta de calcio hace que debamos prestar especial atención a este mineral.

En nuestro estudio, la contribución de calcio a las IR fue de 110.2% (Gráficas 21a-b). Solo un 36% de los ancianos no superaban las ingestas de calcio recomendadas. Sin embargo quizá las IR de 800 mg/día sean un poco bajas para ancianos, ya que diversos autores han indicado la conveniencia de aumentar las ingestas recomendadas a 1200-1000 mg/día en ancianos (Mertz, 1986; RDA, 1991).

A medida que aumentaba la edad la contribución del calcio a las IR fue superior. Siendo superiores en los ancianos con mayor edad tanto en activos como en los inactivos ($p < 0.05$) (Gráfica 21b).

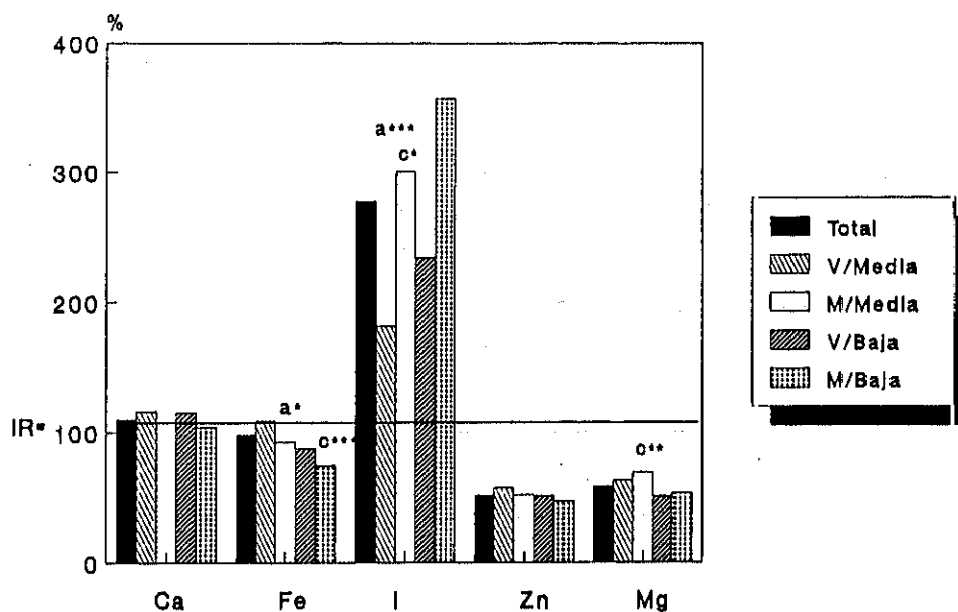
La densidad media fue de 480.1 ± 134.2 mg/1000 kcal (Tabla 37), observándose una mayor densidad en los ancianos más activos que en los de menor actividad (NS), superior en mujeres que en varones ($p < 0.001$) (Tabla 38) y en los ancianos de mayor edad que en los de menor edad ($p < 0.1$) (Tabla 39). Como consecuencia de estos hechos, la ingesta de calcio es más inadecuada en ancianos inactivos de menor edad y varones (Gráfica 21 a-b).

Los alimentos de los que procedía el calcio ingerido fueron de los productos lácteos (75%), verduras (10%), frutas (8.2%), cereales (5%) (Gráfica 20).

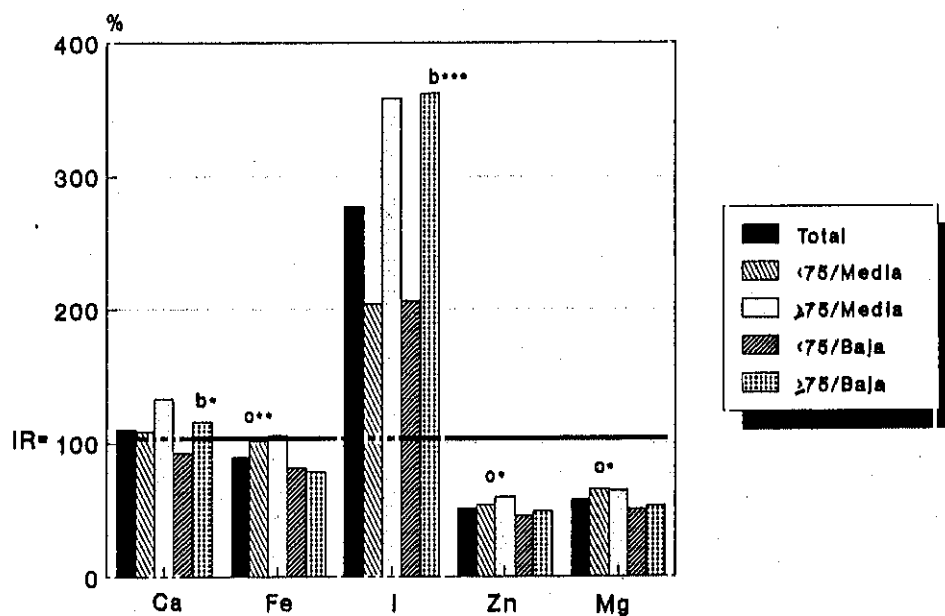


Existían correlaciones significativas ($p < 0.05$) entre la ingesta de calcio y el consumo de lácteos ($r = 0.8054$) y el de cereales ($r = 0.4378$).

GRAFICA 21a-CONTRIBUCION DE MINERALES IR
(Según sexo/actividad)



GRAFICA 21b- Según edad/Actividad



* p<0.05; ** p<0.001; *** p<0.001
(a) sexo; (b) edad; (c) actividad

También se han encontrado correlaciones positivas y más significativas ($p < 0.05$), entre la ingesta de calcio y los gramos de alimentos ($r=0.5231$), ingesta calórica ($r=0.3667$), de carbohidratos ($r=0.2896$), proteínas ($r=0.4074$) y lípidos ($r=0.3103$) (Tabla 79).

5.2.8.2 Ingesta de Hierro

La ingesta media de hierro fue de 10.4 ± 3.3 mg/día (Tabla 34), similar a las IR por el Departamento de Nutrición (1994) de 10 mg/día y a los valores obtenidos en otros estudios (Tabla 120).

Un índice de calidad del hierro es el que juzga su procedencia, distinguiendo el hierro "hemo" (aportado prácticamente por carnes y pescados, de elevada bioutilización) y el hierro "no hemo" (procedente de verduras y legumbres; de peor utilización) (Brune y cols., 1989; Hallberg y cols., 1989). La ingesta de hierro hemo fue 3.1 ± 2.1 mg/día (Tabla 34), inferior si comparamos con otros estudios (Baghurst y cols., 1987; Brubacher y cols., 1983; Moreiras y cols., 1993; Subcoticane, 1989; Vera, 1987) mientras la del hierro no hemo 9.4 ± 2.8 mg/día (Tabla 34), similares a otros estudios (Baghurst y cols., 1987; Brubacher y cols., 1983; Moreiras y cols., 1993; Subcoticane, 1989; Vera, 1987).

La ingesta de hierro fue superior los ancianos más activos frente a los inactivos ($p < 0.001$) (Tabla 35). Según el sexo, la ingesta de hierro fue superior en varones que en mujeres ($p < 0.001$) (Tabla 35). Si comparamos las ingestas de hierro hemo y no hemo por grupos de actividad obtenemos mayores ingestas en los varones más activos respecto de los inactivos mientras que las mujeres, las ingestas de hierro hemo y no hemo fueron superiores en las más inactivas respecto a las más activas (NS) (Tabla 35).

Las ingestas de hierro fueron superiores en los ancianos de menor edad que en los de mayor edad ($p < 0.001$) (Tabla 36). Este hecho se podía explicar debido a que al ir aumentando la edad tiende a disminuir el consumo de carne debido a los problemas de masticación del anciano y como consecuencia, existe menor consumo de hierro hemo, lo que puede repercutir en la salud del anciano (Aranceta, 1988; Geisler y Bates, 1984; Herrero, 1986; Jiménez, 1985; Ojeda y cols., 1988; Quintero Molina, 1993; Schlenker, 1984; Steen, 1983; Whitney y Cataldo, 1983). De hecho existía una mayor ingesta de hierro hemo en los ancianos de menor edad pero la diferencia con los de mayor edad, no llegaba a ser significativa (Tabla 36).

Tabla 120.- Resultados de la ingesta de hierro (mg/día) en otros estudios de ancianos

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencias
14.5	13	65-75	Australia	BAGHURST y cols. 1987
12	12	>65	USA	BRUBACHER, 1983
10	8	77-90	Segovia	MOREIRAS cols. 1985
16.3	13.8	70-75	Betanzos	MOREIRAS, cols. 1993
11.1	9.6	>75	Oslo	NESS y col. 1988
14.4	10.2	60-65	USA	PENNIGTON, 1984
9.8		65-80	Zagreb	SUBOTICANEC, 1989
12	12	>65	Sevilla	VERA, 1987
9.8	7.7	68-95	Madrid	TURRERO, 1989
12	12	>65	Sevilla	VERA, 1987

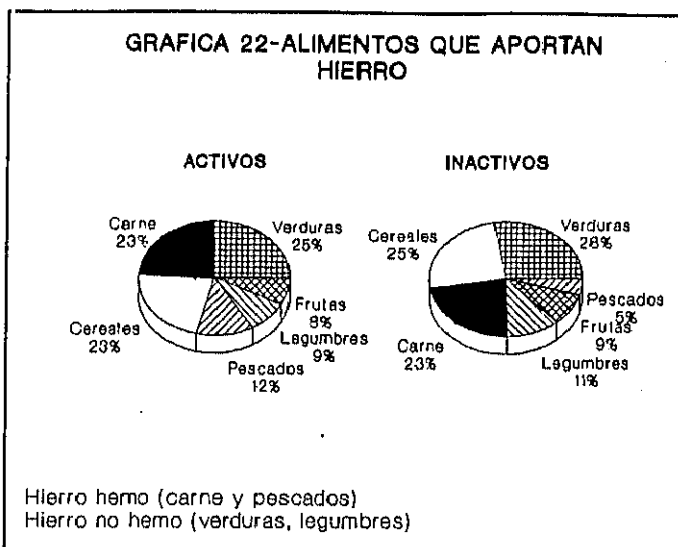
La contribución del hierro a las IR fue inferior al 100% (89.1%) en la mayoría de los grupos de ancianos estudiados, solo los varones activos superaban el 100% de las IR, siendo las diferencias significativas según el grado de actividad ($p < 0.01$) y el sexo ($p < 0.05$) (Gráficas 21 a-b). Un 53.3% del total de los ancianos estudiados tenían ingestas de hierro inferiores a las IR (de los ancianos inactivos presentaban un 81% de las mujeres y un 46.6% de los varones y en los ancianos activos un 46% de mujeres y 17% de varones).

La densidad media de hierro fue 5.8 ± 1.5 mg/1000 kcal (Tabla 37). Siendo superior en aquellos ancianos más activos que en los inactivos ($p < 0.001$) y en varones que en mujeres (NS) (Tabla 38). Con respecto a la edad, la densidad de hierro fue superior que en los ancianos de menor edad respecto a los de mayor edad ($p < 0.05$) (Tabla 39).

La procedencia del hierro hemo consumido fue de las carnes (22.3%) y de los pescados (6.2%) (Gráfica 22). El hierro no hemo procedió de las verduras (26.4%), cereales (22%), legumbres (8.7%) y frutas (7.5%) (Gráfica 22).

El aporte de **hierro hemo** procedente de la carne y pescados fue superior en el grupo de los más activos respecto a los inactivos. El **hierro no hemo** procedente de verduras, legumbres y cereales fue superior en los ancianos menos activos respecto a los de mayor actividad ($p < 0.05$) (Gráfica 22).

La ingesta de hierro presentaba correlaciones positivas y significativas ($p < 0.05$) con el consumo de carnes ($r = 0.3566$), pescado ($r = 0.5249$), legumbres ($r = 0.5070$), verduras ($r = 0.2305$), frutas ($r = 0.5053$) y cereales ($r = 0.6949$).



También se han observado correlaciones significativas y positivas ($p < 0.05$) con los gramos de alimentos ($r = 0.5232$), ingesta calórica ($r = 0.6326$), la de proteínas ($r = 0.7467$), carbohidratos ($r = 0.6529$) y lípidos ($r = 0.1975$) (Tabla 79).

5.2.8.4 Ingesta de iodo

El valor medio de la ingesta de iodo fue $353.1 \pm 151.6 \mu\text{g/día}$ (Tabla 34), inferior a la obtenida en otros estudios de ancianos (Moreiras y col., 1993; Ortega y col., 1992c; Varela y col., 1985), pero bastante superior a las IR (Departamento de Nutrición, 1994).

IR Iodo ($\mu\text{g/día}$)	Varón	Mujer
60-70 años	140	110
>70 años	125	95

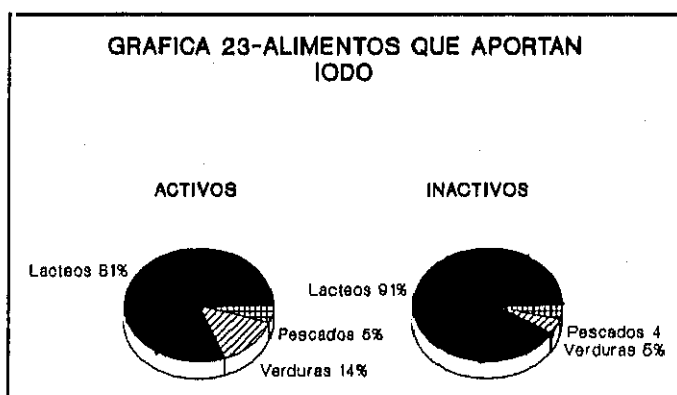
*Departamento de Nutrición, 1994.

No hubo diferencias en la ingesta de iodo según el sexo (Tabla 35). Según el grado de actividad se ha observado un mayor consumo de iodo en los ancianos inactivos respecto a los activos ($p < 0.01$) (Tabla 35), este hecho se podría explicar por el mayor consumo de lácteos de los ancianos inactivos (Gráfica 23).

La contribución de iodo a las IR fue de 277%, siendo superior al 100% de las IR en el 92% de los ancianos (Gráficas 21a-b), existiendo diferencias significativas según sexo y edad ($p < 0.001$).

La densidad media de iodo fue de $205.4 \pm 94.3 \mu\text{g}/1000 \text{ kcal}$ (Tabla 37), superior en los ancianos menos activos que en los de más activos ($p < 0.01$), en mujeres respecto varones ($p < 0.01$) (Tabla 38) y en los ancianos de mayor edad respecto a los de menor edad ($p < 0.001$) (Tabla 39).

Los alimentos que aportaban el iodo fueron los lácteos (85%) y en menor proporción las verduras (10%) y los pescados (4%) (Gráfica 23). Se ha observado mayor consumo de iodo procedente de los lácteos en los ancianos inactivos, mientras en los más activos consumían más verduras y pescados ($p < 0.05$) (Gráfica 23).



Respecto a la edad, presentaban mayores ingestas de iodo los ancianos de mayor edad respecto a los de menor edad ($p < 0.01$), tanto en los activos como en los inactivos (Tabla 36). Existiendo una correlación positiva y significativa ($p < 0.05$) entre la ingesta iodo y el consumo de lácteos ($r = 0.9642$).

5.2.8.4 Ingesta de Magnesio

La ingesta media de magnesio fue $218.1 \pm 68.5 \text{ mg/día}$ (Tabla 34) inferior a las IR marcadas por el Departamento de Nutrición (1994), para los varones (350 mg/día) y mujeres (300 mg/día) de esta edad. La ingesta de magnesio obtenida es similar a la de otros estudios realizados con ancianos (Tabla 121).

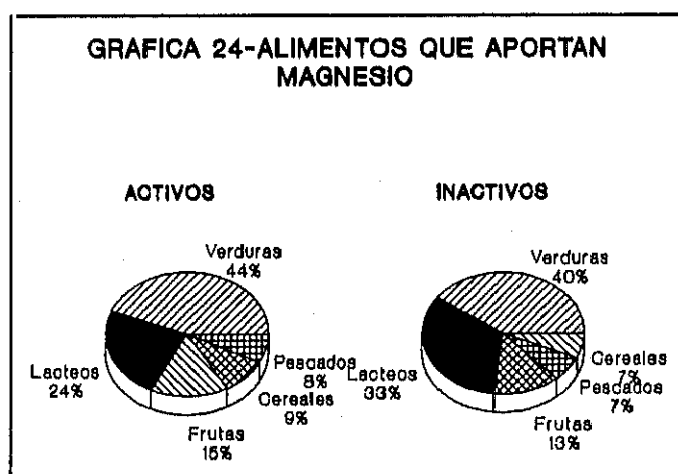
Los valores obtenidos muestran que las ingestas de magnesio fueron superiores en los ancianos de más activos que en los inactivos ($p < 0.001$) (Tabla 35), en mujeres que en varones ($p < 0.001$) (Tablas 35) y en los ancianos de menor edad respecto a los más edad ($p < 0.01$) (Tabla 36).

Tabla 121.- Resultados de la ingesta de magnesio (mg/día) en otros estudios.

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia	
346	318	65-75	Australia	BAGHURST,	1989
350	300	62-94	Talavera	COLLADO,	1991
223	204	82	Segovia	MOREIRAS y cols.,	1986
252	237	70-75	Betanzos	MOREIRAS y cols	1993
180		66-76	Quebec	PAYETTE,	1990
305		"	Sevilla	VERA, cols.	1987

La contribución de la ingesta de magnesio a la cobertura de las IR fue de 57%, inferior al 100% en un 90% de los ancianos, esta tendencia se observó en todos los grupos estudiados. La contribución de la ingesta a las IR fue significativamente superior en ancianos activos respecto a los inactivos ($p < 0.05$) (Gráficas 21a-b).

Los alimentos que aportaban el magnesio fueron los lácteos (24.1%) y verduras (43.5%). En menor proporción de las frutas (12.5%), los cereales (9.9%) y los pescados (6.5%) (Gráfica 24). Se encontraron correlaciones positivas y significativas con la ingesta de cereales ($r = 0.6941$), frutas ($r = 0.5890$) y pescados ($r = 0.5380$).



5.2.8.5 Ingesta de Cinc

La ingesta media de cinc fue de 8.9 ± 2.3 mg/día (Tabla 34) inferior a la media nacional (11.9 mg/día) (Moreiras-Varela, 1986) y a las IR para el cinc por el Departamento de Nutrición, (1994) (15 mg/día) sin embargo fueron similares a las obtenidas en otros estudios (Tabla 122).

Tabla 122.- Resultados de la ingesta de cinc (mg/día) de otros estudios de ancianos.

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia	
12.6	11.2	65-75	Australia	BAGHURST,	1989
9.0	9.0	73-85	Inglaterra	BUNKE, col.	1984b
9.3	8.7	62-94	Talavera	COLLADO,	1991
9.0	6.0	82	Segovia	MOREIRAS,	1986
13.4	11.9	70-75	Betanzos	MOREIRAS,	1993
5.2	5.2	66-76	Quebec	PAYETTE,	1990

Se observó una mayor ingesta de cinc en los ancianos más activos que en los de menor actividad ($p < 0.05$) (Tabla 35), en varones que en mujeres ($p < 0.05$) (Tabla 35) y en los ancianos de menor edad respecto a los de mayor edad ($p < 0.05$) (Tabla 36).

La contribución de cinc inferior al 100% de las IR en un 51% de los ancianos esta tendencia se observó en todos los grupos estudiados. Fue significativamente superior en ancianos frente a los inactivos ($p < 0.05$) (Gráficas 21a-b). Un 98.2% de los ancianos mostraron ingestas inferiores a las recomendadas (un 40.5% en los activos y un 57.66% en los inactivos).

La densidad media de zinc fue de 5.0 ± 0.9 mg/1000 kcal (Tabla 37). Si comparamos por grupos de actividad, se observa mayores valores densidad de cinc en los ancianos activos que en los inactivos ($p < 0.05$) (Tabla 38) y en los de menor edad respecto a los de mayor edad ($p < 0.05$) (Tabla 39).

La procedencia del cinc ingerido fue de las carnes (29.4%), los cereales (26.1%), lácteos (17.6%) y verduras (10.3%). El aporte de cinc de las carnes y lácteos fue superior en los ancianos más activos que en los inactivos mientras que el consumo de cereales fue superior en los inactivos que en los activos. Existían correlaciones con la ingesta de cereales ($r = 0.6539$; $p < 0.05$) y carnes ($r = 0.5332$; $p < 0.05$).

Se ha observado una cierto paralelismo positivo y significativo ($p < 0.05$) de la ingesta de zinc y con el número de alimentos ingeridos ($r = 0.2180$), con la ingesta calórica ($r = 0.7198$), la de carbohidratos ($r = 0.6705$), la proteica ($r = 0.8212$), ingesta lipídica ($r = 0.4012$) (Tabla 79).

5.2.8.6. Ingesta de Potasio

La ingesta media de potasio fue de 2.8 ± 0.7 g/día (Tabla 34). Aunque no conocemos exactamente las necesidades de potasio, se cree que un adulto normal necesita de 2.5 a 3.3 g/día (Luque Otero y Fernandez, 1990).

La ingesta de potasio según el grado de actividad de los ancianos estudiados, fue ligeramente superior en los activos que en los inactivos ($p < 0.05$) (Tabla 35). En relación con el sexo, la ingesta de potasio fue superior en varones que en mujeres ($p < 0.05$) (Tabla 35). Con la edad la ingesta de potasio fue superior en los de menos de 75 años que en los de mayor edad (NS) (Tabla 36).

Los alimentos que aportaban potasio de la dieta fueron principalmente las verduras (32.8%), las frutas (16.4%) y carnes (12.5%).

Se ha observado un paralelismo positivo y significativo ($p < 0.05$) entre la ingesta de potasio con los gramos comestibles ($r = 0.7862$) y con la ingesta calórica ($r = 0.5660$), con la ingesta de cereales ($r = 0.8253$), verduras ($r = 0.5278$), legumbres ($r = 0.2576$), frutas ($r = 0.5936$), carne ($r = 0.2935$) y pescado ($r = 0.3393$) (Tabla 79).

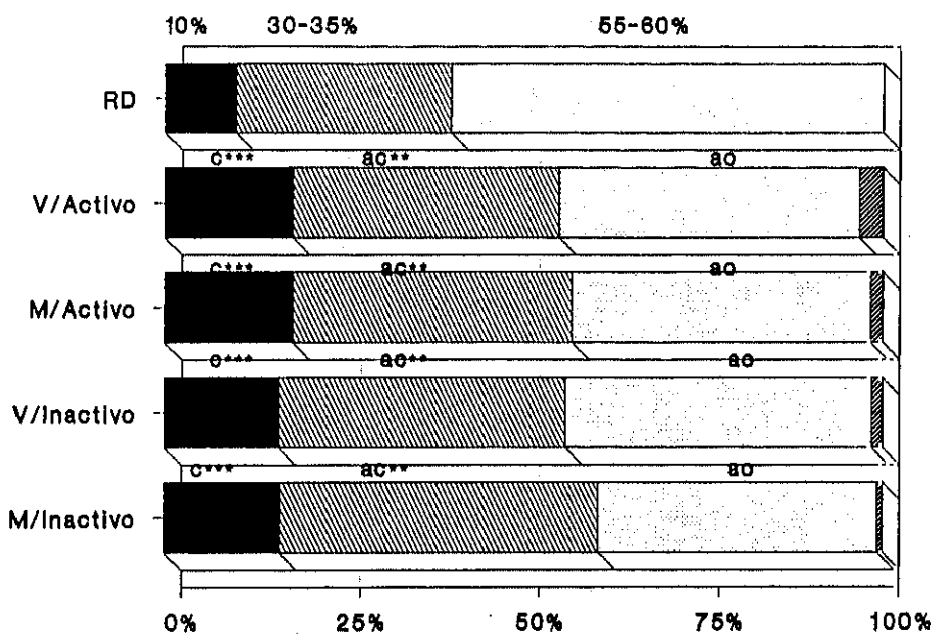
5.2.9 CALIDAD DE LA DIETA:

5.2.9.1 Perfil Calórico de los macronutrientes

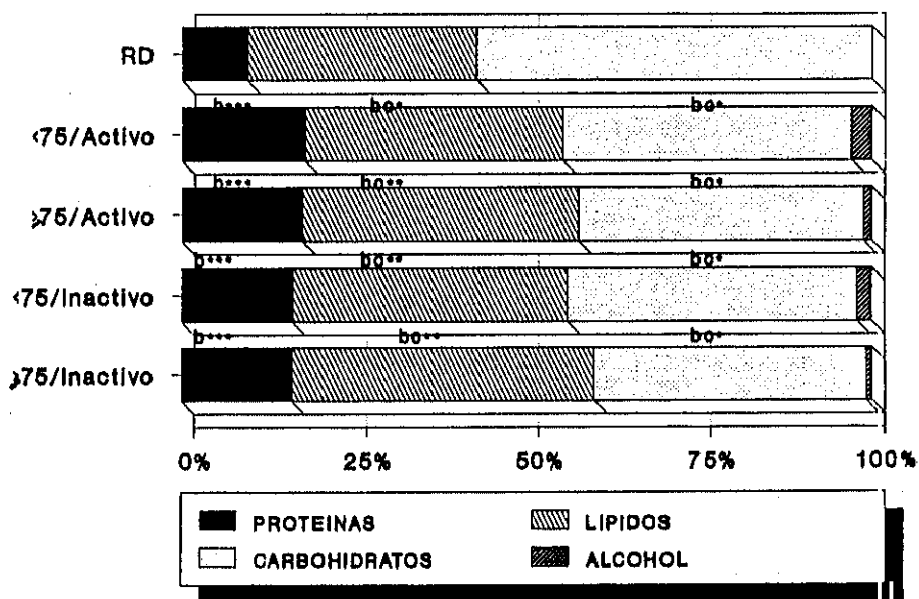
Para analizar la calidad de la dieta hemos utilizado el **Perfil calórico**, es decir, el aporte de los macronutrientes (proteínas, lípidos y carbohidratos) y del alcohol a la ingesta calórica total. En la actualidad, se recomienda que las proteínas aporten un 10%-15%, los lípidos no más del 30-35% y los hidratos de carbono el 50-60% restante. Sin embargo la mayoría de los países desarrollados no se ajustan a este patrón y presentan un mayor aporte de proteínas y lípidos a expensas de los hidratos de carbono (Dupin y cols., 1984; Gergely y cols., 1982).

El **aporte medio de carbohidratos** al total de la ingesta calórica fue de $40.3 \pm 6.4\%$ (Tabla 22; Gráfica 25a), cifra muy inferior al 50-60% recomendado. No se observaron diferencias por sexo y actividad (Tabla 23; Gráfica 25a), pero los ancianos de mayor edad tuvieron consumos superiores a los de menor edad ($p < 0.05$) (Tabla 24; Gráfica 25b).

GRAFICA 25a-PERFIL CALORICO
Según sexo/actividad



GRAFICA 25b.-Según edad/actividad



• $p < 0.05$; ** $p < 0.001$; *** $p < 0.001$
(a) sexo; (b) edad; (c) actividad

El **aporte energético de las proteínas** fue del $16.7 \pm 3.1\%$ (Tabla 22). Un 99% de los ancianos superó el límite del 10% y un 66.9% de los ancianos tomaron más del 15% de la energía a partir de las proteínas. Se observó un mayor aporte de proteínas en los activos que en los inactivos ($p < 0.001$) (Tabla 23; Gráfica 25 a). Según el sexo, no se observaron diferencias entre varones y mujeres (NS) (Tabla 23; Gráfica 25a). En cuanto a la edad se observó mayor aporte de proteínas en los menores de 75 años que en los mayores de esta edad ($p < 0.001$) (Tabla 24; Gráfica 25b).

El **aporte energético procedente de los lípidos** se recomienda no supere el 30-35%. En los países desarrollados existe una tendencia a aumentar el consumo de grasa, tal tendencia debe ser vigilada, como medida encaminada a prevenir la patología cardiovascular (SEC, 1989). El aporte medio de lípidos fue $40.5 \pm 7.1\%$ (Tabla 22; Gráfica 25a), superior al recomendado, en todos los grupos estudiados, mayor en los inactivos y en las mujeres que en los ancianos activos y varones ($p < 0.01$) y en mayores de 75 años respecto a los de menor edad ($p < 0.01$) (Tablas 23-24; Gráficas 25a-b).

Con respecto a los ácidos grasos, es un hecho probado que la composición de los lípidos tiene repercusión en las enfermedades cardiovasculares (Stephen y Wald, 1990). En la actualidad, se recomienda (Ministerio de Sanidad y Consumo, 1990), que la energía procedente de los ácidos grasos saturados (AGS) no supere el 7% la de ácidos grasos poliinsaturados (AGP) el 10% y que el resto de la energía aportada por la grasa proceda de los ácidos grasos monoinsaturados (AGM). En nuestro colectivo, es excesivo el consumo de AGS que aportan más 7% de la energía en el 93.8% de los casos, siendo bajo el consumo de AGP y aceptable el AGM.

El **aporte calórico medio procedente del alcohol** fue de $1.8 \pm 2.9\%$ (Tabla 22). No se dieron diferencias en función del sexo, edad o actividad (Tablas 23-24; Gráficas 25 a-b). En ningún caso se superaba el 10% de las ingesta total calórica (FAO, 1985a).

El colectivo de ancianos estudiados presentan un porcentaje de calorías aportadas por proteínas y lípidos superior al recomendado, mientras que la energía procedente de los carbohidratos es ligeramente deficitaria (Tabla 22), este desequilibrio, es característico de las sociedades desarrolladas (Gans y cols., 1992; Spyckerella y cols., 1992) y puede condicionar a largo plazo un aumento de la incidencia de diversas enfermedades degenerativas (National Research Council, 1989).

Destacamos el perfil calórico más desequilibrado en los ancianos inactivos frente a los activos, ya que un 85% de activos y 90% de inactivos, tenían consumos de hidratos

de carbono inferiores al 60% de total calórico, un 98% de los ancianos inactivos frente 85% de los activos, tomaban más del 35% de energía a partir de la grasa y un 90% inactivos y 85% de activos tomaban más del 15% de la energía aportadas por las proteínas (Tabla 23-24).

5.2.9.2 ÍNDICE DE CALIDAD NUTRICIONAL (INQ)

El índice de calidad nutricional (INQ) es la relación entre la densidad de un nutriente en la dieta y la densidad recomendada de este nutriente, por lo que serían deseables los INQ iguales o superiores a 1 ($\text{INQ} > 1$) (Suitor y col., 1990).

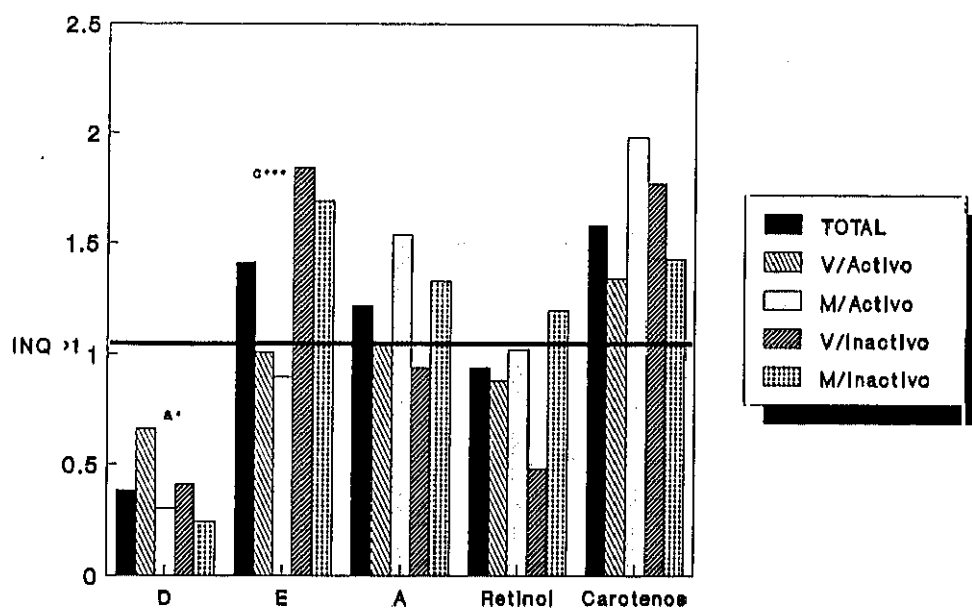
En nuestro colectivo, el INQ para el magnesio, zinc, vitamina D, piridoxina y retinol fueron inferiores al valor de 1 (Gráficas 26-28). Según la actividad, los INQ de los micronutrientes citados, fueron inferiores a 1.0 en mayor porcentaje de los inactivos que de los activos ($p < 0.001$) (Gráficas 26-28 a-b).

Los porcentajes de ancianos que tenían INQ inferiores a la unidad fueron un 84% para el magnesio, un 95.1% para cinc, un 90.8% para la vitamina D, un 47.8% para la vitamina E, un 67.5% para la piridoxina y un 93.3% para el retinol (Gráficas 26-28 ab). El resto de los nutrientes el INQ superaban la unidad.

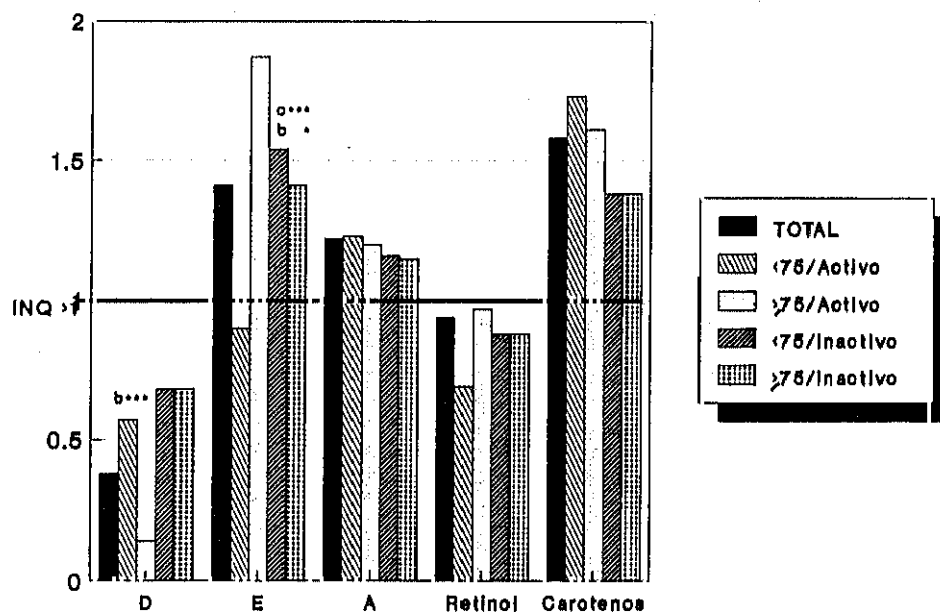
La vitamina B₁₂ superan la unidad en todos los grupos estudiados, siendo las diferencias significativas según el sexo ($p < 0.001$), la actividad y la edad ($p < 0.05$).

El iodo fue el único mineral para el INQ superaba la unidad en un alto porcentaje llegando a ser significativas las diferencias, superior en inactivos que en activos ($p < 0.1$), en mujeres frente a varones ($p < 0.001$) y en los de mayor e igual de 75 años respecto a los de menor edad ($p < 0.001$).

GRAFICA 27a-INQ VITAMINAS LIPOSOLUBLES
(Según sexo/actividad)

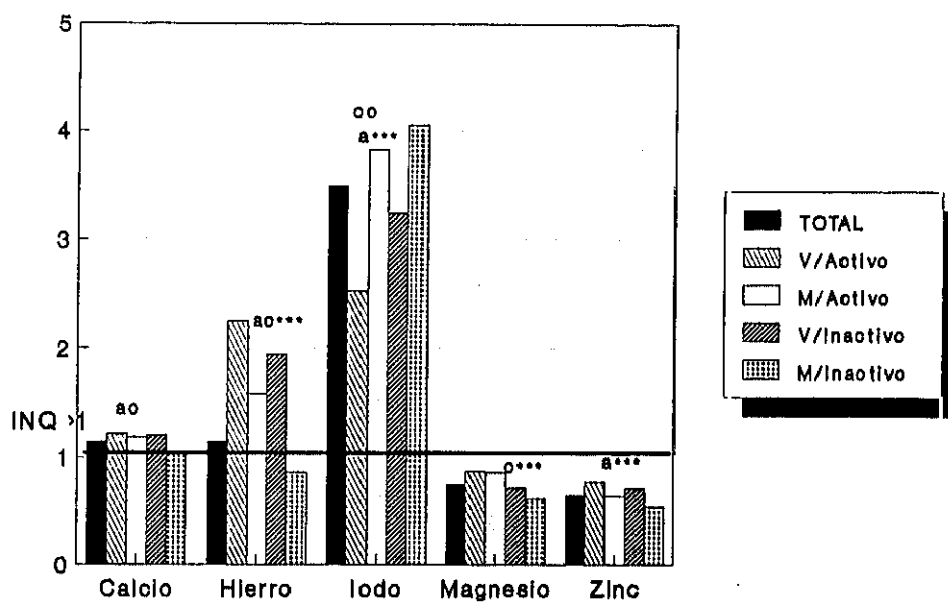


GRAFICA 27b-Segun edad/actividad

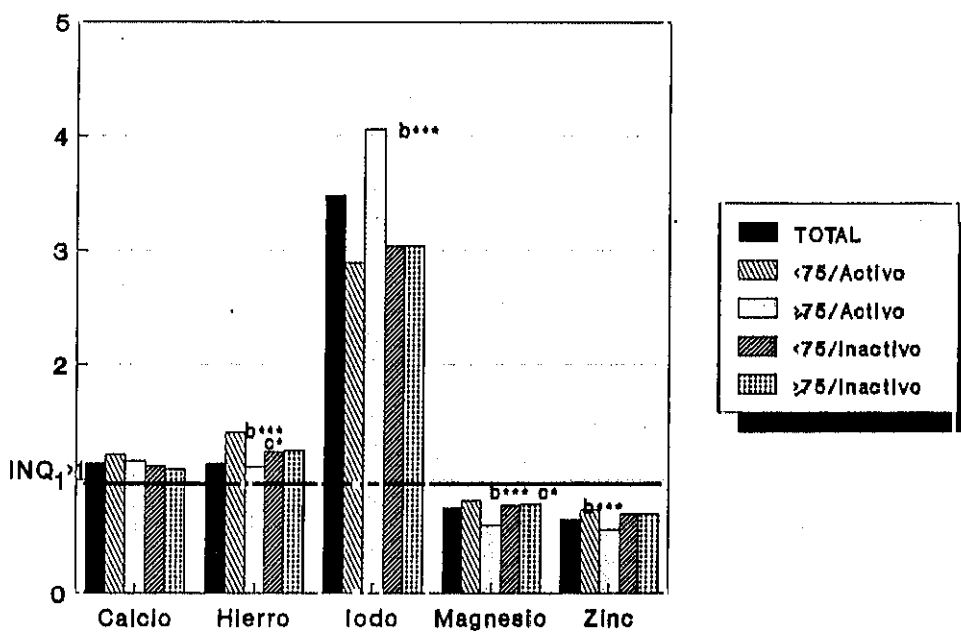


* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$
(a) sexo; (b) edad; (c) actividad

GRAFICA 28a-INQ DE MINERALES
(Según sexo/actividad)



GRAFICA 28b-Según edad/actividad



* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$
(a) sexo; (b) edad; (c) actividad

5.3 DISCUSION DEL ESTUDIO HEMATOLOGICO

5.3 DISCUSIÓN DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS-BIOQUÍMICOS

5.3.1. PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS

5.3.1.1. RECUENTO DE HEMATIES

El recuento medio de hematíes fue 4.8 ± 0.5 millones/mm³ (Tabla 40), similar al obtenido en otros estudios (Tabla 123).

Tabla 123.- Resultados de recuentos de hematíes (millones/mm³) en otros estudios

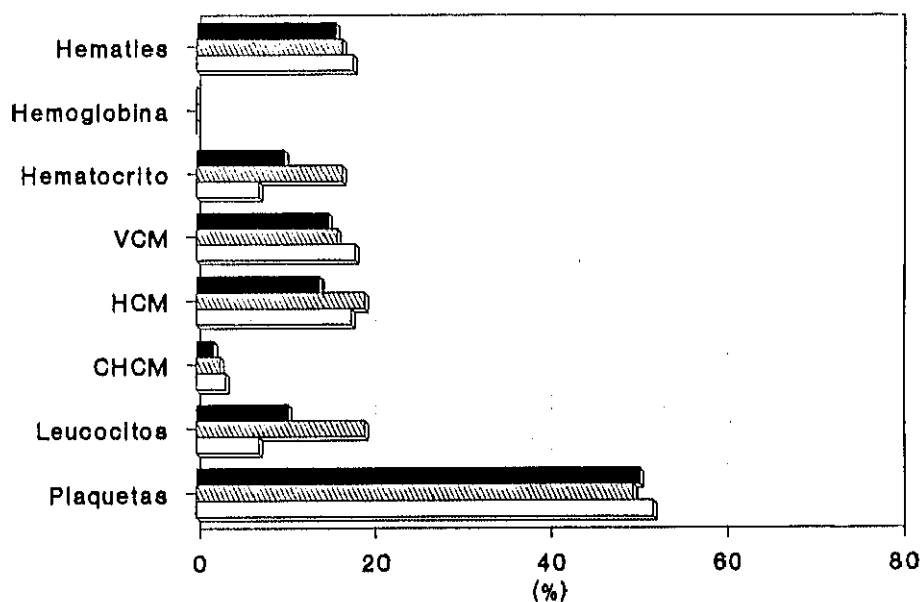
Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia	
5.2	4.9	>60	--	BATRES,	1985
5.0		80-91	Segovia	MOREIRAS y col	1985
4.6	4.8	62-94	Talavera	COLLADO,	1991
4.8	4.5	62-94	"	"	"
4.9	4.8	68-95	Madrid	ORTEGA y col	1994
4.6		84	París	ROUDIER,	1983
4.9	4.6	>60	-	SOMOGYI,	1983
4.6	5.1	68-95	Madrid	TURRERO,	1989

Teniendo en cuenta los valores indicados por otros autores (Tabla 55), hemos considerado como límite de normalidad 4.6 millones/mm³ para varones y 4 millones/mm³ para mujeres (Albanese, 1980; Herbert, 1986; Robinson y Lawler, 1982; Schrijver, 1985; Somogyi, 1983; Widman, 1981), se ha observado que un 25.6% de los ancianos estudiados con recuentos deficitarios de hematíes (Gráficas 29a-b).

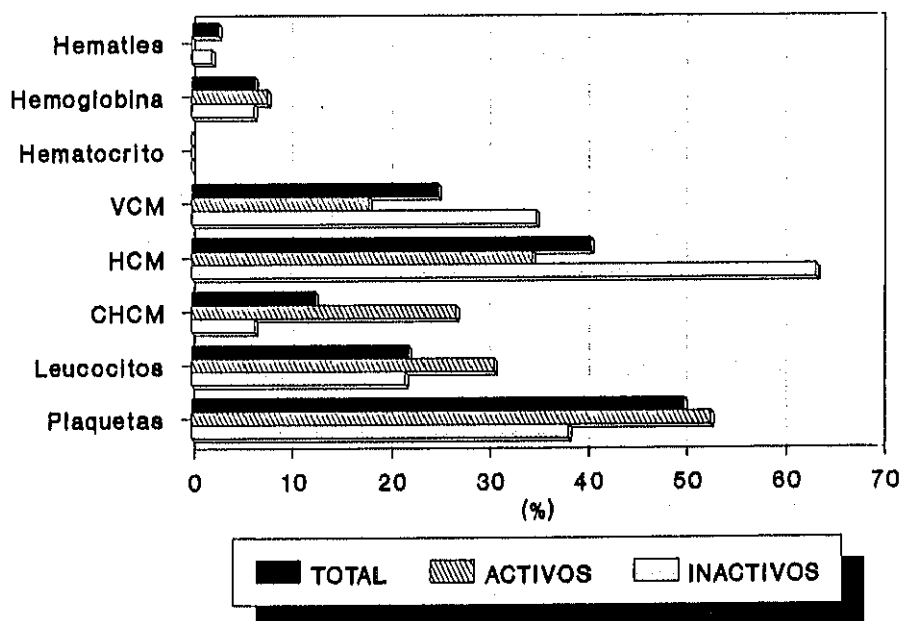
El recuento de hematíes fue superior en varones que en mujeres ($p < 0.01$) (Tabla 41), en ancianos más activos respecto a los menos activos (NS) (Tabla 41) y en aquellos ancianos de menos de 75 años que en los de mayor edad (Tabla 42).

A medida que avanza la edad, los porcentajes de deficiencias fueron aumentando tanto en ancianos activos como en inactivos (Gráficas 30a-b). De acuerdo con los resultados de otros autores (Albanese, 1980; Hallberg, 1982). Este deterioro hematológico puede deberse al efecto del envejecimiento (Albanese, 1980; Hallberg, 1982; Ortega y cols., 1994), pero también al descenso en el consumo de hierro, ya que

GRAFICA 29a- DEFICIENCIAS HEMATOLOGICAS
(En varones)



GRAFICA 29b.- En mujeres



en nuestro estudio comprobamos que la ingesta de hierro ($r=0.05085$; NS), carnes ($r=0.07957$; NS) y frutas ($r=0.0420$; NS) disminuye con la edad. Los ancianos con ingesta de hierro deficitaria (< 10 mg/día) tienen recuento más bajos (4.8 ± 0.6 millones/mm³) respecto de los ancianos con una ingesta de hierro normal (4.9 ± 0.5 millones/mm³), siendo la diferencia no significativa.

5.3.1.2 HEMOGLOBINA (g/dl)

El valor medio de hemoglobina de los ancianos estudiados fue de 14.9 ± 1.5 g/dl (Tabla 40), similar al obtenido en otras poblaciones (Tabla 124).

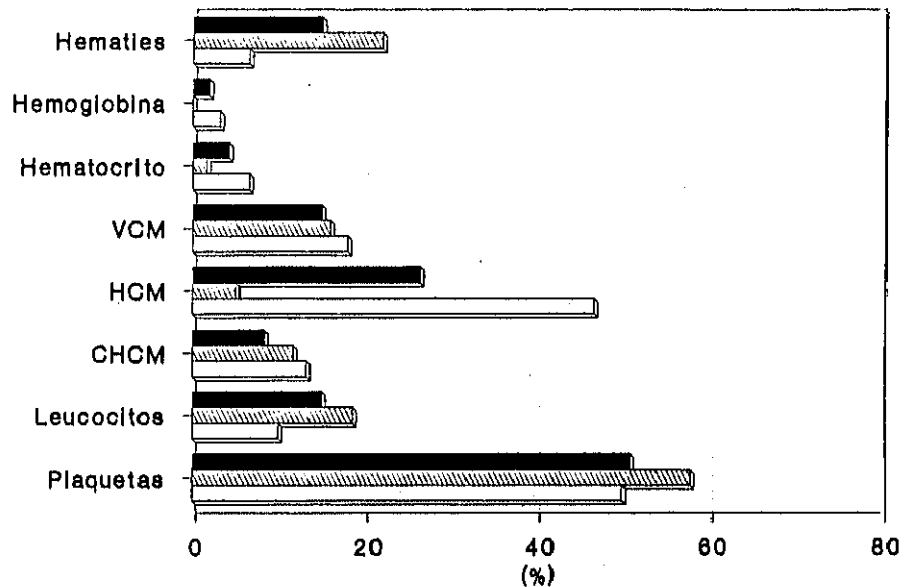
El límite normalidad considerado para la hemoglobina fue de 12 g/dl en mujeres y de 13 g/dl en varones, de acuerdo con los criterios de diferentes autores (Albanese, 1980; Cook y cols., 1992; Fidanza y cols., 1984b; Havlir y cols., 1983; Herbert, 1986; Hallberg y Rosander 1982; Looker, 1989; Somogyi, 1983) (Tabla 55).

La hemoglobina es un parámetro frecuentemente analizado y tiene un gran interés su estudio en las personas de edad por haberse relacionado con la supervivencia en los años siguientes a su valoración (Dallman, 1984), en este sentido los valores que encontramos fueron bastante satisfactorios, ya ningún varón tenían valores de hemoglobina menores de 13 g/dl y solo un 7% de las mujeres presentaban cifras deficitarias de hemoglobina (Gráfica 29a-b).

Los valores de hemoglobina obtenidos fueron ligeramente superiores en ancianos activos respecto a los inactivos (NS), en varones respecto de las mujeres ($p < 0.001$) (Tabla 41) y en los de menor edad que en los de mayor edad ($p < 0.01$) (Tabla 42). De hecho a medida que la edad aumentaba existía una disminución del nivel de hemoglobina ($r = -0.3729$; $p < 0.05$).

Al relacionar los componentes de la dieta con la hemoglobina, observamos un aumento de las cifras de hemoglobina al aumentar la ingesta calórica ($r=0.2380$), la de proteínas ($r=0.2399$), carbohidratos ($r=0.2089$), tiamina ($r=0.2023$), niacina ($r=0.1928$), calcio ($r=0.2797$), magnesio ($r=0.2143$) y cinc ($r=0.2529$) (Tabla 82 y 84).

**GRAFICA 30a.- DEFICIENCIAS HEMATOLOGICAS
(En < 75 años)**



GRAFICA 30b.-En mayor e igual de 75 años

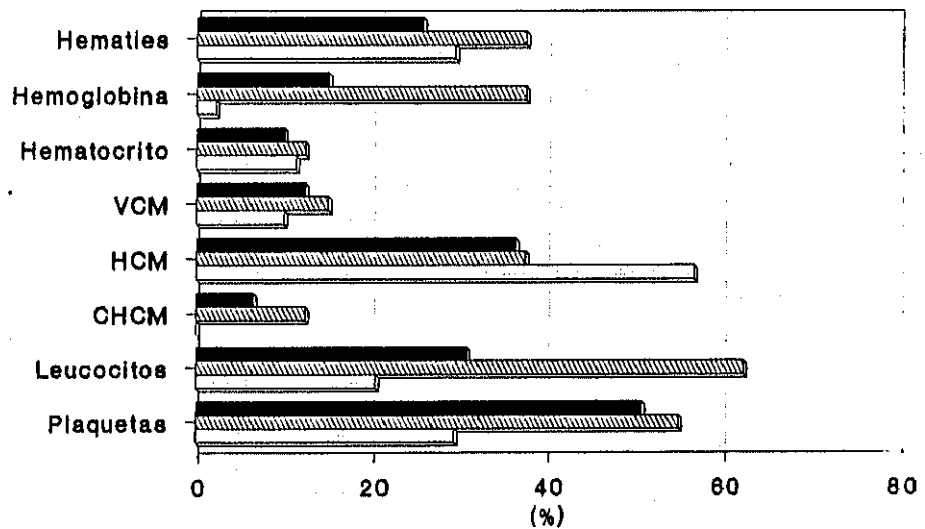


Tabla 124.- Resultados de hemoglobina (g/dl) en otros estudios de ancianos

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia	
11.3	12.6	87-94	USA	AGARWAL,	1986
13	12	>60	--	BAILEY,	1986
14.7	13.5	62-94	Talavera	COLLADO,	1991
14.9	13.9	>60	--	DALLMAN,	1984
14	13.7	71-79	--	GERSOVITZ,	1982
13.9	13.4	58-92	París	HERCBERG,	1986
14.8	14.0	68-91	Segovia	MOREIRAS, col	1986
13.4	14.3	>75	Oslo	NESS, col.	1988
14.9	14.1	68-95	Madrid	ORTEGA, col.	1994
13.8	13.3	65-98	París	ROUDIER,	1983
14.9	14.2	68-95	Madrid	TURRERO,	1989

La ingesta de hierro condiciona notablemente al nivel de hemoglobina ($r=0.2797$; $p<0.05$), al disminuir la ingesta de hierro el nivel de hemoglobina desciende. En los ancianos más activos y los de menor edad, que tenían un estado nutricional global más satisfactorio (consumían mayor cantidad de pescados y carnes), se dan también cifras más alta de hemoglobina.

Se han encontrado correlaciones significativas ($p<0.05$) del nivel de hemoglobina y el consumo de carnes ($r=0.9920$), pescados ($r=0.1951$) y legumbres ($r=0.1851$).

5.3.1.3 ÍNDICE HEMATOCRITO (%)

El índice hematocrito es un parámetro hematológico importante en la valoración de anemias ferropénicas (Garby, 1980).

El valor medio de índice hematocrito fue de $45.4 \pm 4.7\%$ (Tabla 40), cifra que es similar a la obtenida en otros estudios (Tabla 125).

El límite normalidad del índice hematocrito considerado fue de 36% en mujeres y 39% en varones según el criterio de distintos autores (Albanese, 1980; Dong y Scott, 1982; Fidanza y cols., 1984b; Havlir y cols., 1983; Sahyoun y cols., 1988; Schrijver y cols., 1985; Somogyi y Kopp, 1983) (Tabla 55).

Tabla 125.- Comparación de resultados de índice hematocrito (%) en otras poblaciones

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia	
47.6	44.8	--	--	BATRES,	1985
44.1	40.8	62-94	Talavera	COLLADO,	1991
38.0	36.0	--	Italia	FIDANZA,	1981
41.0	41.4	70-80	--	GERSOVITZ,	1982
43.0	41.0	--	--	HAVLIR y cols.	1983
41.6	41.0	58-92	Francia	HERCBERG,	1986
44.0	42.0	>60	USA	JACOB, col.	1988
45.7	44.6	69-91	Segovia	MOREIRAS, col.	1985
45	43	65-98	Madrid	ORTEGA, col.	1994
41.0	41.0	65-98	París	ROUDIER,	1983
44.7	40.5	--	--	SOMOGYI,	1983
45.7	43.3	68-95	Madrid	TURRERO,	1989

El índice hematocrito fue superior en los ancianos más activos respecto de los menos activos (NS), en varones respecto de las mujeres ($p < 0.001$) (Tabla 41). A medida que avanza la edad disminuye el valor de índice hematocrito (Tabla 42), existiendo una relación inversa y significativa con la edad ($r = -0.3415$; $p < 0.05$), de hecho se encontraron porcentajes de deficiencias más altos en los ancianos de mayor edad respecto de los de menor edad (Gráficas 30a-b).

Un 6% de los ancianos estudiados tenían cifras deficitarias de índice hematocrito, el problema afecta principalmente a los varones (16.6% de activos y 7.1% en inactivos), mientras que en las mujeres no se constataron valores deficitarios (Gráficas 29a-b).

La ingesta de hierro condiciona al valor de índice hematocrito, ya que un descenso del hierro dietario disminuye la cifra del índice hematocrito, esta relación ingesta de hierro con la cifra de índice hematocrito se constata en aquellos ancianos de menor edad y más activos ($p < 0.05$), ya que existe una relación de índice hematocrito y el consumo de pescados ($r = 0.1999$; $p < 0.05$) y el de legumbres ($r = 0.1843$; $p < 0.05$).

5.4.1.4 VALORES CORPUSCULARES

5.3.1.4.a Volumen Corpuscular Medio (VCM)

El volumen corpuscular medio es un parámetro que puede ayudar en el diagnóstico de las anemias, según el valor de VCM sea superior al normal, puede producir anemias macrocíticas o inferior al normal dan lugar a anemias microcíticas (Garby, 1980).

El valor del volumen corpuscular medio fue de $93.4 \pm 6.4 \mu^3$ (Tabla 40), similar al obtenido en otros colectivos (Tabla 126).

Tabla 126.- Resultados de V.C.M (μ^3) en otros estudios de ancianos.

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
90.9	90.9	62-94	Talavera	COLLADO, 1991
91.3	90.6	62-69	"	" "
91.0	91.4	68-91	Segovia	MOREIRAS, cols.1985
97.2	87.9	68-95	Madrid	ORTEGA, cols., 1994
91.0	91.0	70-84	París	ROUDIER cols., 1983
97.2	86.7	68-95	Madrid	TURRERO, 1989

El límite de normalidad de VCM considerado fue de $80 \mu^3$ tanto para varones como para mujeres según el criterio de distintos autores (Cook y cols, 1992; Dallman, 1984; Widman, 1981) (Tabla 55), un 2.9% de los ancianos estudiados (todas mujeres), mostraron cifras inferiores al límite de normalidad (Gráficas 29a-b).

Los valores superiores a $90-100 \mu^3$ indican la existencia de una anemia macrocítica y megaloblástica (Eichner, 1986), que puede estar relacionada con una deficiencia de ácido fólico y/o vitamina B_{12} , estas deficiencias son frecuentes en las personas de edad avanzada y condicionan la aparición de graves problemas no solo hematológicos sino también psíquicos (Broker y Loods, 1989; Carmel, 1989).

Un 12.6% de ancianos tenían valores de VCM superiores a $98 \mu^3$, al comparar la dieta de los ancianos con macrocitosis respecto a los que tienen un VCM normal, no encontramos diferencias significativas en la ingesta de folatos, ni con el nivel de folatos en sangre pero con el nivel de vitamina B_{12} en sangre se observó una diferencia significativa ($p < 0.05$). Los ancianos con macrocitosis tuvieron cifras de B_{12} en suero (696.7 ± 394.4 ng/l) significativamente inferiores a los ancianos con VCM normal (538.8 ± 382.1 ng/l). Dado que la diferencia no está condicionada por causas dietéticas, sospechamos de la existencia de problemas en la absorción de la vitamina B_{12} en el caso de algunos ancianos.

No se han observado diferencias significativas con la actividad desarrollada, pero sí con el sexo, siendo superior en varones que en mujeres ($p < 0.001$) (Tabla 41). A medida que la edad aumenta el VCM disminuye ($r = -0.2988$; $p < 0.05$) (Tabla 42), probablemente porque con la edad empeora el estado hematológico y el nivel de hierro, debido a que el hierro dietario condiciona notablemente al valor de VCM ($r = 0.2055$; $p < 0.05$).

Respecto a la influencia de la dieta, se ha observado una correlación positiva con la ingesta proteica ($r=0.2231$), la de calcio ($r=0.2055$), la de magnesio ($r=0.2079$), tiamina ($r=0.1945$), niacina ($r=0.2102$) y vitamina D ($r=0.2095$) y con el consumo de pescados ($r=0.2737$; $p<0.05$) (Tabla 82 y 84).

5.3.1.4.b.-Hemoglobina Corpuscular Media (HCM).

La hemoglobina corpuscular media es un parámetro utilizado en el diagnóstico de las anemias (Garby, 1980). Según Wintrobe y cols., (1981) cifras de HCM inferiores a 30 pg son indicativas de una anemia hipocrómica y superiores a 30 pg de HCM indican una anemia hiperocrómica.

El valor medio de HCM fue 30.9 ± 2.6 pg (Tabla 40), similar a los encontrados en otras poblaciones (Tabla 127). El límite de normalidad considerado de 30 pg según Widman, (1981) (Tabla 55). Un 36.4% de los ancianos estudiados tiene cifras inferiores a este nivel (Gráficas 29a-b).

Tabla 127.- Resultados de HCM (pg) de otros estudios de ancianos.

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
26.6	29.5	68-90	Segovia	BATRES, 1985
30.4	30.4	62-94	Talavera	COLLADO, 1991
30.7	30.2	"	"	" "
32.2	29.9	68-95	Madrid	ORTEGA, col.1994
32.2	28.5	68-95	Madrid	TURRERO, 1989

La HCM fue superior en los ancianos más activos respecto de los menor actividad (NS), en varones que en mujeres ($p<0.001$) (Tabla 41) y en los de menor edad que en los mayor edad ($p<0.05$) (Tabla 42), observamos una correlación inversa y significativa con la edad ($r=-0.2616$; $p<0.05$).

Se han encontrado correlaciones estadísticamente significativas ($p<0.05$) entre la Hemoglobina Corpuscular Media con los recuentos de hematíes ($r=-0.4428$), TIBC ($r=-0.2499$), hemoglobina ($r=0.3597$), VCM ($r=0.8438$) y CHCM ($r=0.5737$) (Tabla 86).

También se han observado correlaciones de la HCM con la ingesta calórica ($r=0.1922$), de proteínas ($r=0.2300$), tiamina ($r=0.2324$), niacina ($r=0.2354$), calcio ($r=0.2874$) y magnesio ($r=0.1998$) (Tablas 82 y 84).

La ingesta de hierro condiciona el valor HCM, debido a que un descenso del hierro dietario hace disminuir la Hemoglobina Corpuscular Media ($r = 0.2874$, $p < 0.05$).

5.3.5.4.c Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM)

La concentración de hemoglobina corpuscular media es un parámetro hematológico importante en el diagnóstico de las anemias ferropénicas (Garby, 1980).

El valor medio de CHCM obtenido en los ancianos estudiados fue de 33 ± 1.5 g/dl (Tabla 40), semejante al de otros estudios (Tabla 128).

Tabla 128.- Resultados de CHCM (g/dl) en otros estudios de ancianos.

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
32.8	32.2	68-91	Segovia	MOREIRAS, col. 1985
33.1	32.9	68-95	Madrid	ORTEGA, col. 1994
33.0	32.0	70-84	París	ROUDIER, cols. 1983
33.1	32.8	68-95	Madrid	TURRERO, 1989

Un 8.4% de los ancianos tuvieron cifras inferiores de CHCM a 31 g/dl (Gráficas 29a-b), considerado el límite de normalidad que hemos considerado de acuerdo con los criterios de Widman (1981) (Tabla 55).

Los niveles de CHCM fueron similares en los ancianos activos que en inactivos (NS) tampoco se dieron diferencias en función del sexo o edad (Tablas 41- 42).

Se han encontrado correlaciones significativas ($p < 0.05$) entre los niveles de CHCM con el número de glóbulos rojos ($r = -0.3117$), índice hematocrito ($r = -0.2915$), HCM ($r = 0.5737$) (Tabla 86).

Respecto a la influencia de la dieta y la CHCM se correlaciona positiva y significativamente ($p < 0.05$) con la ingesta calórica ($r = 0.2059$) (Tabla 82).

5.3.1.5 RECUENTO DE GLÓBULOS BLANCOS

El recuento medio de leucocitos en nuestro grupo estudiado fue de 6.6 ± 1.7 miles/mm³ (Tabla 40), similar al obtenido en otros estudios (Tabla 129).

Tabla 129.- Resultados de Glóbulos blancos (miles/mm³) en otros estudios de ancianos

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia	
6.94	6.62	--	---	BATRES,	1985
6.30	6.50	68-91	Segovia	MOREIRAS y cols,	1985
6.17	6.97	68-95	Madrid	TURRERO,	1989

El límite de normalidad considerado es 4.5-5 miles/mm³ para las mujeres y 5 miles/mm³ para varones, (Albanese, 1980; Robinson y Lawler, 1982; Widman, 1981) (Tabla 55). Un 19.6% de los ancianos estudiados tenían recuentos de leucocitos inferiores a este límite (Gráficas 29a-b), estos tenían ingestas de B₁₂ y folatos inferiores y los niveles de folatos y B₁₂ fueron deficitarios respecto a los de recuentos de leucocitos normales.

No hubo diferencias significativas en los recuentos de leucocitos en función de actividad, sexo y edad (NS) (Tablas 41-42).

Según Adner (1984) indica que existe una mayor tendencia a contraer infecciones a medida que aumenta la edad, este hecho que se podría explicar por un descenso en el número de leucocitos en las personas de edad avanzada. En nuestro estudio se ha encontrado este descenso en el número de leucocitos al ir aumentando la edad, pero no llega alcanzar la significación estadística (Tabla 42).

Se ha observado correlaciones significativas ($p < 0.05$) del número de leucocitos y el número hematies ($r = 0.3036$), hemoglobina ($r = 0.1915$), el índice hematocrito ($r = 0.1942$) (Tabla 86), lo que pone de relieve una hematopoyesis más eficaz en algunos ancianos en comparación con otros.

Respecto a la influencia de la dieta se ha encontrado un aumento paralelo del recuento de leucocitos y la ingesta de vitamina B₁₂ ($r = 0.1938$; $p < 0.05$) (Tabla 84), no existiendo correlaciones significativas con el nivel de B₁₂ y folatos séricos, pero sí con la ingesta de folatos ($p < 0.01$).

5.3.1.6 RECUENTO DE PLAQUETAS

El valor medio de recuento de plaquetas fue de 242.9 ± 63.3 miles/mm³ (Tabla 40). Un 50.9% del total de ancianos estudiados (Gráfica 29a), tenían recuentos de plaquetas inferiores a 250 miles/mm³, límite de normalidad según diversos autores (Albanese, 1980; Robinson, 1982; Widman, 1981) (Tabla 55). En ellos puede existir algún trastorno en los procesos de coagulación mediados por las plaquetas (Guyton, 1985).

Se considera trombocitopenia cuando existen recuentos de plaquetas inferiores a 150 miles/mm³ (Albanese, 1980; Robinson y Lawler, 1982; Widman, 1981), límite que no ha sido superado por ninguno de los ancianos estudiados.

No se han observado diferencias significativas con edad, sexo o actividad (Tablas 41-42).

Los ancianos con un menor número de plaquetas tenían peor status en folatos y vitamina B₁₂, no existiendo diferencias estadísticamente significativas. Observamos una diferencia casi significativa ($p < 0.1$) con la ingesta de B₁₂, en los ancianos con recuentos de plaquetas menores de 250 miles/mm³, la ingesta de vitamina B₁₂ era inferior (5.7 ± 7.1 µg/día) respecto de los que tenían recuentos de plaquetas superiores a 250 miles/mm³ (9.13 ± 15.1 µg/día); según diversos estudios han afirmado que la vitamina B₁₂ influye en el desarrollo de las células rojas y las plaquetas (Miller y cols., 1991), es probable que el status en relación con esta vitamina limite la hematopoyesis en algunos ancianos.

5.3.2 PARÁMETROS BIOQUÍMICOS

5.3.2.1 PARÁMETROS PROTEICOS:

5.3.2.1.1. Proteínas Séricas

El valor medio de proteínas séricas fue de 7.4 ± 0.6 g/dl (Tabla 43) similar al obtenido en otros estudios (Tabla 130).

Ningún anciano tenía un nivel de proteínas inferior a 6 g/dl (Tabla 56). Un 73% de ancianos tenían cifras de proteínas séricas inferiores al valor normal que diversos autores establecen de 8 g/dl (Albanese, 1980; Roe, 1985a) (Tabla 56) (Gráficas 31a-b).

Tabla 130.- Resultados de proteínas (g/dl) en otros estudios de ancianos.

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
6.60	7.20	71-85	---	GERSOVITZ, col. 1982
7.8	7.60	68-91	Segovia	MOREIRAS, col. 1985
7.08	7.08	76-87	Oslo	NESS, cols., 1988
7.89	7.75	68-95	Madrid	ZAMORA, 1989

No hubo diferencias en cuanto al sexo (Tabla 44). El nivel de proteínas fue superior para el grupo de inactivos que en los activos ($p < 0.001$). A medida que la edad aumenta, el nivel de proteínas séricas fue superior, debido a que la edad se correlaciona significativamente con el nivel de proteínas séricas ($r = 0.3629$; $p < 0.05$).

Se han observado correlaciones de las proteínas séricas con el nivel de albúmina ($r = 0.3089$) y el de globulinas ($r = 0.8077$) (Tabla 86).

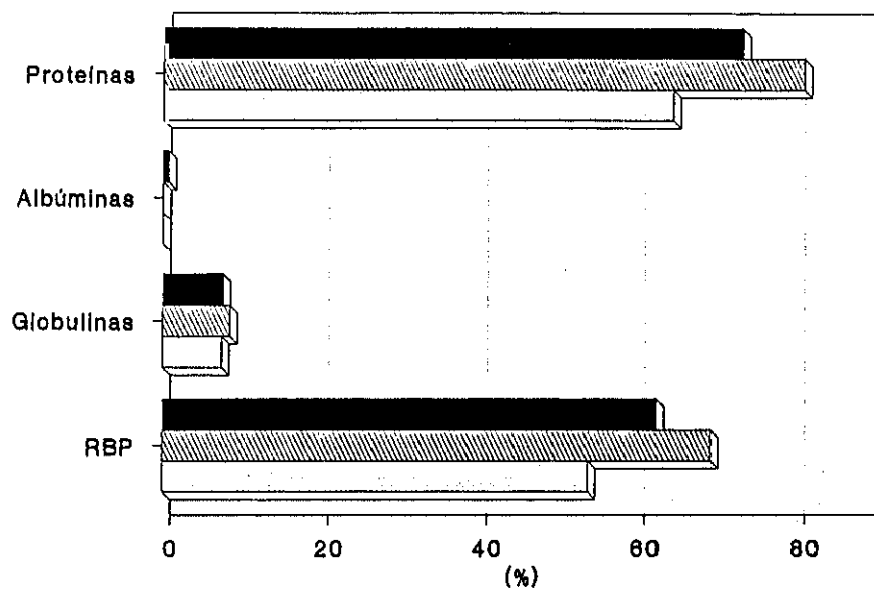
No se ha encontrado relación significativa entre la ingesta proteica y el nivel de las proteínas séricas, sin embargo observamos una influencia de la ingesta de B_6 , en los ancianos con menos ingesta se dan cifras más altas de proteínas séricas ($r = -0.2267$, $p < 0.05$), puede ser debido al papel de esta vitamina en el metabolismo proteico.

El nivel de proteínas séricas se correlaciona significativamente ($p < 0.05$), con el consumo de lácteos ($r = 0.2491$), el de pescados ($r = 0.3112$) y el de legumbres ($r = 0.2881$).

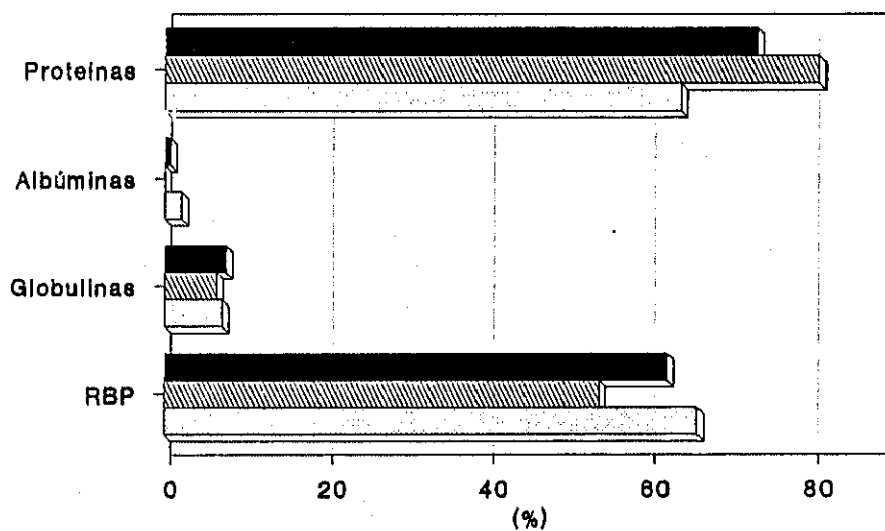
5.4.2.1.3 - ALBÚMINA

La albúmina es una proteína plasmática indicadora del estado nutricional del individuo. Además los bajos niveles de albúmina sérica (menor de 3.5 g/dl) se asocian con una mayor mortalidad y morbilidad (Agarwal y col., 1988). Por debajo de 3.0 g/dl se considera que existe malnutrición (Agarwal y cols., 1988), una de las funciones de la albumina es la de producir una presión osmótica a nivel de la membrana capilar, impidiendo que el líquido del plasma escape de los capilares a los espacios intersticiales (Guyton, 1985).

El valor medio de albúmina fue de 4.6 ± 0.4 g/dl (Tabla 43) similar al observado en otros estudios (Tabla 131).

GRAFICA 31a.- DEFICIENCIAS BIOQUIMICAS
(Varones)

GRAFICA 31b.- Mujeres



■ TOTAL ▨ Activo □ Inactivo

Considerando 3,5 g/dl como límite de normalidad de acuerdo con los criterios de diversos autores (Havivi y cols., 1985; Paige, 1988; Robinson y Lawler, 1982) (Tabla 56), observamos que solo un 0.7% de ancianos tienen cifras deficitarias de albúmina (Gráficas 31 a-b), estos ancianos tuvieron ingestas inferiores de proteínas, vitaminas B₁₂, B₆, B₂ y ácido fólico respecto de las que mostraron un nivel de albúmina normal, siendo significativa la diferencia con la ingesta de vitamina B₁₂ ($r=0.2186$; $p<0.05$).

Tabla 131.- Resultados de albúmina (g/dl) de otros estudios de ancianos

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
4.5	4.5	69-85	Reino Unido	BUNKE, col. 1984b
4.3	4.3	68-91	Segovia	MOREIRAS, 1985
3.9	3.8	76-87	Oslo	NESS, col. 1988
3.8	3.7	>60	Boston	SAHYOUN, 1988
4.3	4.3	>60	Hong-Hong	WOO cols. 1988
4.4	4.5	68-95	Madrid	ZAMORA, 1989

No hubo diferencias significativas ni con la actividad ni con el sexo (NS) (Tabla 44). Con la edad el nivel de albúmina fue ligeramente superior en los ancianos de menos de 75 años que en los de mayor edad ($p<0.05$) (Tabla 45), con la edad se produce una disminución del nivel de albúmina ($r=-0.2745$; $p<0.05$), que puede estar condicionada en parte por la disminución en la ingesta de proteínas ($r=0.1014$; NS).

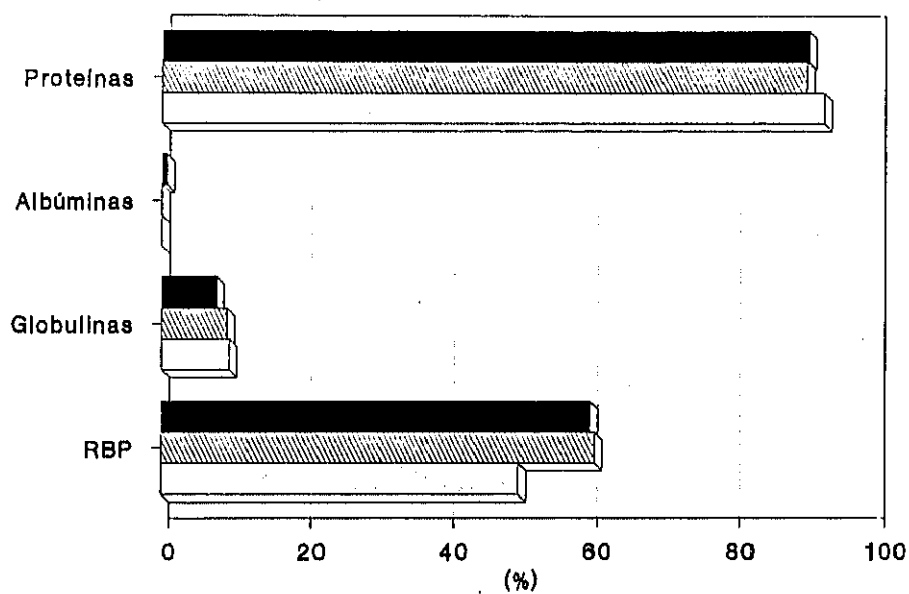
No se han encontrado diferencias significativas del nivel de albúmina en función de la ingesta proteica y la de vitamina B₆, pero si con la ingesta de otra vitamina relacionada con el metabolismo proteico, la vitamina B₂ ($r=0.2572$, $p<0.05$).

5.3.2.1.3 - GLOBULINAS

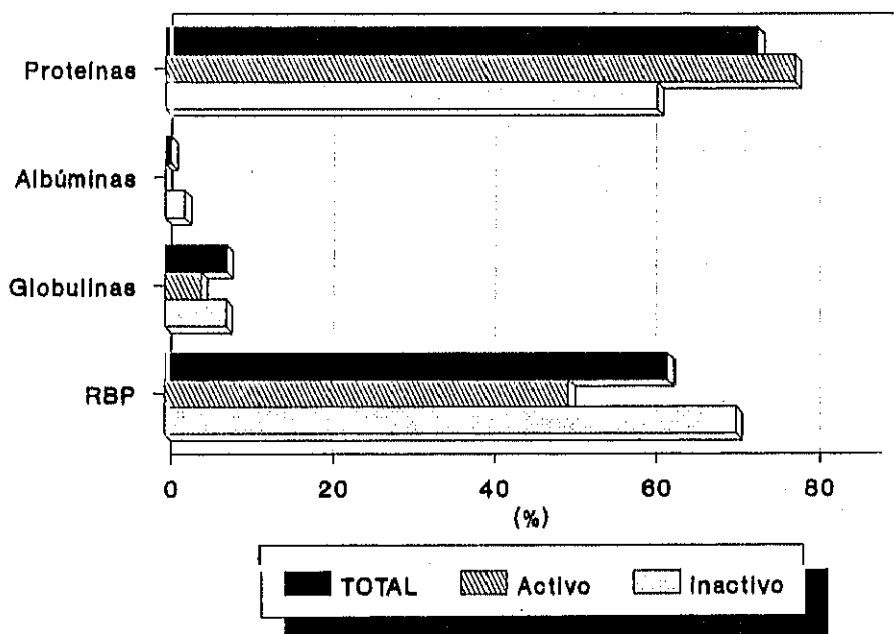
La cifra media de globulinas fue de 2.7 ± 0.6 g/dl (Tabla 43). Un 7.6% de los ancianos estudiados tuvieron cifras inferiores a 2 g/dl, según los criterios de diversos autores (Albanese, 1980; Robinson y Lawler, 1982) (Tabla 56). Estas cifras de deficiencias fueron superiores en los ancianos más activos, varones y de menor edad (Gráficas 31,32a-b).

No hubo diferencias en función de actividad (NS), pero si respecto al sexo, siendo superiores en varones que en mujeres ($p<0.001$) (Tabla 44). A medida que la persona

**GRAFICA 32a.- DEFICIENCIAS BIOQUIMICAS
(< 75 años)**



GRAFICA 32b.- En mayor e igual de 75 años



envejece aumenta el nivel de globulinas ($p < 0.001$) (Tabla 45), existiendo una correlación positiva y significativa con la edad ($r = 0.5374$; $p < 0.05$).

El nivel de globulina se relaciona con la ingesta proteica, la ingesta de vitamina B₂ y B₆, estos componentes están implicados en el metabolismo proteico. Sin embargo no se han encontrado diferencias significativas excepto con la ingesta de vitamina B₆ ($p < 0.01$).

Se ha observado una relación significativa ($p < 0.05$) del nivel de globulinas y el consumo de lácteos ($r = 0.3065$), legumbres ($r = 0.3706$) y pescados ($r = 0.4229$).

5.3.2.1.4 -COCIENTE ALBÚMINA/GLOBULINAS (A/G).

Este cociente es un parámetro útil en estudios nutricionales, ya que disminuye en procesos de malnutrición. Según Albanese (1980), el valor normal de este parámetro A/G se encuentran entre 1.2-2.4. En nuestro estudio el valor medio de A/G fue de 1.8 ± 0.5 (Tabla 43), similar a los valores normales y de otros estudios (Tabla 56).

Un 4.3% de ancianos tuvieron valores del cociente Albúmina/Globulina inferiores al 1.2, siendo inferior el cociente A/G, en los ancianos inactivos que en los activos (NS) (Gráficas 31,32 a-b). No hubo diferencias significativas según el sexo y edad (NS) (Tablas 44-45).

5.3.2.1.5- RETINOL BINDING PROTEIN (RBP)

El valor medio de 37.6 ± 9.2 mg/l (Tabla 43), siendo inferior al obtenido en otras poblaciones de ancianos (Tabla 132) aunque está dentro del límite de normalidad (30-60 mg/l) (Goodman, 1984; Testolin y cols., 1986) (Tabla 56).

Un 62.2% de ancianos tenían cifras por debajo del límite normal, siendo superior en varones respecto de las mujeres, tanto para los más activos como los inactivos (Gráficas 31a-b). Las cifras fueron inferiores en aquellos ancianos de mayor edad respecto a los de menor edad (Gráfica 32a-b), la diferencia puede estar condicionada por el hecho que los ancianos de mayor edad tenían ingestas más bajas en proteínas y retinol sérico.

Los ancianos con un nivel de RBP deficiente (<30 mg/l) tuvieron ingestas de proteínas (67.2 ± 15.6 g/día) y de vitamina A (804.8 ± 299.2 μ g/día) inferiores respecto a los ancianos con RBP normal con ingestas de proteínas de 75.7 ± 18.7 g/día y de vitamina A de 834.5 ± 523.9 μ g/día.

Las deficiencias en proteínas y en otros nutrientes implicados en el metabolismo proteico (B_2 , B_6 , B_{12} , ácido fólico), limitan los niveles de esta proteína transportadora

perjudicando el status en relación con la vitamina A (Russell y cols, 1988), este problema afecta algunos de los ancianos estudiados, ya que se ha observado una diferencia significativa con el nivel de retinol sérico ($p < 0.05$) en los ancianos menos activos y en los varones.

No hay diferencias significativas por edad, sexo y actividad en lo que se refiere a ese parámetro (Tablas 44-45).

Tabla 132 - Resultados de RBP (mg/dl) en otros estudios de ancianos

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia	
73	73	68-85	Reino Unido	BUNKE,	1984
47	45	60-98	--	KRASINSK, cols	1990
50	57	>60	Boston	SAHYOUN,	1988
70	72	>60	Hong-Kong	WOO y cols.	1988
33	40	68-95	Madrid	ZAMORA,	1989

Se ha encontrado un paralelismo significativo entre el nivel de RBP y el nivel de retinol sérico ($r=0.2206$; $p < 0.05$).

5.3.2.1.6 PREALBÚMINA

El valor medio de prealbúmina fue de 24.5 ± 4.9 mg/dl (Tabla 43), similar al encontrado por otros autores (Tabla 133). Ninguno de los ancianos tenían cifras de prealbúmina inferiores a 11 mg/dl, considerado como el límite de normalidad (Paige, 1988) (Tabla 56).

Tabla 133.- Resultados de prealbúmina (mg/dl) con los obtenidos en otros estudios.

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
25.8	26.5	>60	Boston	SAHYOUN, col. 1988
35.8	38.2	>60	Hong-Kong	WOO y col., 1988
24.1	25.1	68-95	Madrid	ZAMORA, 1989

No se observan diferencias importantes en función del sexo, edad y actividad (Tablas 44-45).

Existe una relación de la prealbúmina con el retinol sanguíneo ($r=0.3399$; $p<0.05$) y RBP ($r=0.6719$; $p<0.05$) (Tabla 87), este hecho se justifica ya que la prealbúmina interviene en el transporte del retinol (Guyton, 1985).

Al relacionar el nivel de prealbúmina con los niveles de retinol y RBP, observamos que el nivel de prealbúmina fue superior (24.4 ± 4.8 mg/dl) en aquellos ancianos con un nivel de retinol superior al límite normal ($20 \mu\text{g/dl}$) respecto de los que tienen un nivel de retinol inferior al normal (23.3 ± 4.9 mg/dl) ($p<0.01$).

Los ancianos con un nivel de prealbúmina superior al percentil 50 (P_{50}) tenían ingestas inferiores de proteínas (61.3 ± 33.3 g/día), vitamina B_2 (1.18 ± 0.6 mg/día), vitamina B_6 (1.19 ± 0.7 mg/día) y vitamina A ($632.4 \pm 392 \mu\text{g/día}$) respecto de los ancianos con niveles de prealbumina inferior P_{50} la ingesta proteica fue superior (68.6 ± 24.4 g/dl), vitamina B_2 (1.36 ± 0.46 mg/día), de vitamina B_6 (1.33 ± 0.5 mg/día) y de vitamina A ($855.8 \pm 698.4 \mu\text{g/día}$). Se observó una relación positiva y significativa entre la ingesta de vitamina B_2 y el nivel normal de prealbumina ($r=-0.2004$; $p<0.05$).

5.3.2.2- PARÁMETROS NITROGENADOS

5.3.2.2.1 UREA

El valor medio de urea fue 41.6 ± 11.3 mg/dl (Tabla 43), similar al de Zamora, (1989), donde el nivel de urea fue de 41.4 mg/dl en varones y 43.2 mg/dl en mujeres. Ningún anciano tenía un nivel de urea de 10 mg/dl considerado como límite normal (Tabla 56). Un 67.3% de los ancianos tenían un nivel de urea superior al límite máximo aceptable que es de 20 mg/dl, siendo mayor este nivel en ancianos activos, este hecho puede explicarse debido a que estos ancianos con niveles de urea elevados tenga alterada la función renal (Guyton, 1985).

No hubo diferencias significativas según la actividad y el sexo (Tabla 44), pero si con la edad, a medida avanza la edad el nivel de urea tiende a aumentar ($r=0.1968$; $p<0.05$) (Tabla 45), este hecho se podría justificar por un deterioro paulatino de la función renal que se produce con el proceso de envejecimiento (Guyton, 1985).

Se ha observado la existencia de correlaciones positivas y significativas ($p<0.05$) entre el nivel sérico de urea con la ingesta proteica ($r=0.1908$) (Tabla 83) y la de riboflavina ($r=0.2630$) (Tabla 85). Estas relaciones con la ingesta de estos nutrientes pueden deberse a que intervienen en el metabolismo proteico, al aumentar la ingesta proteica, de vitaminas y minerales, se produce un incremento en los niveles séricos de urea (Guthrie, 1986).

5.3.2.2.2 - ÁCIDO ÚRICO

El valor medio de ácido úrico fue de 5.5 ± 1.6 mg/dl (Tabla 43), similar al encontrado en otros estudios (Tabla 134). Ningún anciano presentó un nivel de ácido úrico inferior al 2 mg/dl. Aunque un 59% de los ancianos presentaron un nivel de ácido úrico superior a 6 mg/dl (Gráfica 31a), límite de normalidad de este parámetro de acuerdo con los criterios de Ann. Nutr. Metb., (1982) y Robinson y Lawler, (1982) (Tabla 56).

Tabla 134 - Resultados de nivel de ácido úrico (mg/dl) en otros estudios de ancianos

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia	
6.9	5.04	68-90	Reino Unido	DAVIES,	1983
7.3	5.9	60-75	USA	MUNRO y col.,	1987
6.9	6.3	>76	USA	" "	"
7	5.4	68-95	Madrid	ZAMORA,	1989

No hubo diferencias significativas en función de la actividad o la edad (Tabla 45), pero el nivel de ácido úrico fue superior en varones que en mujeres ($p<0.05$) (Tabla 44).

Este catabolito nitrogenado presenta correlaciones positivas con los niveles de urea ($r=0.4702$) (Tabla 86) y los de vitamina C ($r=0.1759$) este hecho coincide con lo observado por distintos autores (Linder, 1988), la relación entre vitamina C y ácido úrico que puede llevar a la aparición de gota, en individuos predispuestos a padecerla. Se ha encontrado una relación entre el consumo de verduras y el nivel de ácido úrico en sangre ($r=0.2241$; $p<0.05$), las verduras son una importante fuente de vitamina C,

confirmándose la existencia de una relación del nivel de vitamina C y de úrico (Perea, 1992).

5.3.2.2.3 - CREATININA

El valor medio fue de 1.1 ± 0.3 mg/dl (Tabla 43), similar al de otras poblaciones de edad avanzada estudiadas (Tabla 135). El rango de normalidad es de 0.5 a 1.2 mg/dl (Ann. Nutr. Metb. 1982) (Tabla 56). Un 20% de los ancianos estudiados tenían un nivel de creatinina superior de 1.2 mg/dl (Robinson y Lawler, 1982).

Tabla 135.- Resultados de creatinina (mg/dl) en otros estudios de ancianos

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
1.2	1.2	71-85	Bélgica	BOUILLON, col. 1987
1.1	0.9	--	Reino Unido	DAVIES, col. 1983
1.2	1.0	60-75	USA	MUNRO, col. 1987
1.3	1.1	>76	"	" "
1.2	1.2	68-95	Madrid	ZAMORA, col., 1989

Se ha observado un mayor nivel creatinina en varones que en mujeres ($p < 0.001$) (Tabla 44), lo que podría deberse a la mayor masa muscular de los primeros, dado que existe un paralelismo entre la masa muscular y la excreción de creatinina. A medida que aumenta la edad el nivel de creatinina en sangre fue superior (Tabla 45), existiendo una correlación significativa ($r = 0.1812$; $p < 0.05$). Este aumento puede deberse a un deterioro progresivo de la función renal (Guyton, 1985).

Se han observado correlaciones positivas y significativas ($p < 0.05$) con el nivel proteínas en sangre ($r = 0.3003$), globulinas ($r = 0.2969$), ácido úrico ($r = 0.3718$) y con el colesterol ($r = 0.1821$) (Tabla 86).

5.3.2.3 PARÁMETROS GLUCÍDICOS: GLUCOSA

El valor medio fue de 98.8 ± 21.5 mg/dl (Tabla 46), cifra que está dentro del rango de normalidad que consideramos (70 a 110 mg/dl) (Albanese, 1980) (Tabla 56). Un 2.2% de los ancianos estudiados presentaban un nivel de glucosa por debajo de 70 mg/dl (Tabla 56).

No hubo diferencias significativas de glucemia ni en función del sexo, de la edad, ni de la actividad (Tablas 47-48).

Un 13.9% de ancianos tenían niveles de glucosa superiores a 110 mg/dl, en estos ancianos se observó un mayor consumo calórico ($p < 0.01$), mayor ingesta de carbohidratos ($p < 0.01$) y la ingesta de fibra ($p < 0.1$), también eran los ancianos más obesos ya que tenían un índice de Quetelet y peso superior al normal.

Se ha observado una relación estadísticamente significativa ($p < 0.05$) del nivel de glucosa con el consumo calórico ($r = 0.2962$), con la ingesta de carbohidratos ($r = 0.2868$), la de proteínas ($r = 0.2273$), la de lípidos ($r = 0.2072$) y de tiamina ($r = -0.2265$) (Tabla 83 y 85).

5.3.2.4 PARÁMETROS LIPÍDICOS

La cuantificación de los lípidos tiene un doble interés, en primer lugar como indicadores del estado nutricional y también por su relación con el padecimiento de enfermedades cardiovasculares, importantes causas de morbilidad y mortalidad en sociedades desarrolladas (Rudman, 1989).

5.3.2.4.1 TRIGLICERIDOS

Según algunos autores una elevación de los triglicéridos se relacionan con un aumento del riesgo de la patología cardiovascular (Grande Covian, 1985b; Nissimen y Stanley, 1989).

El valor medio de triglicéridos fue de 114.6 ± 56.4 mg/dl (Tabla 46), similar al obtenido en otras poblaciones de ancianos (Tabla 136). No hubo diferencias significativas en función de la actividad, sexo y edad (NS) (Tablas 47-48).

Los valores normales oscilan de 130-140 mg/dl según Robinson y Lawler, (1982) y de 109-140 mg/dl según Alvarez y col., (1984) y deben ser < 200 mg/dl según Albanese, (1980) (Tabla 56). Un 16.8% de los ancianos tenían más de 140 mg/dl y un 4.73% más de 200 mg/dl, en ellos la dieta tuvo las siguientes características: mayor consumo de lípidos, ácidos grasos y colesterol en los ancianos con un nivel superior de triglicéridos respecto a los de un nivel normal, las diferencias fueron no significativas.

Los niveles de triglicéridos presentan correlaciones positivas y significativas ($p < 0.05$) con el consumo calórico ($r = 0.2091$) y de lípidos ($r = 0.2170$) (Tabla 83).

Tabla 136.- Resultados de triglicéridos (mg/dl) de otros estudios de ancianos.

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
112.9	116.3	68-91	Segovia	MOREIRAS, col. 1986
88.4	131.0	75-78	--	GERSOVITZ, col. 1982
85.9	136.0	68-95	Madrid	SANCHEZ, 1990
130.2	120.2	63-83	--	SOMOGYI, col. 1983
163.5	--	60-101	--	ZIEMLASKI, col. 1980

Se ha observado una correlación negativa entre la ingesta de fibra y los niveles sanguíneos de triglicéridos ($r = -0.1925$) (Tabla 83), en efecto, la fibra dietética puede modificar los parámetros lipídicos al interferir en la absorción (Miettinen, 1987).

Se ha encontrado una correlación negativa entre HDL-colesterol y triglicéridos séricos ($r = -0.3180$; $p < 0.05$) (Tabla 83). Esta observación es importante según Castelli y col. (1989), ya que uno de los grupos de alto riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, dentro de las personas de edad avanzada, son aquellos individuos con alta concentración de triglicéridos y baja de HDL-colesterol (Carmena, 1990).

Se ha observado una relación entre el nivel de los triglicéridos y el ácido úrico ($r = 0.3879$; $p < 0.05$) (Tabla 86). Lo que apoya la coexistencia de patologías o la asociación de diversos factores de riesgo.

5.3.2.4.2. COLESTEROL

Un dato al que se tiene que prestar atención es el de la hipercolesterolemia, problema que preocupa por su asociación con el riesgo cardiovascular, ya que es un factor de riesgo junto con el tabaquismo, hipertensión y consumo de alcohol, de contraer o padecer aterosclerosis y enfermedades cardiovasculares, las cuales representan la primera causa de mortalidad en las sociedades Occidentales (OMS, 1985; Ortega y cols., 1994).

Sin embargo en los ancianos, el colesterol deja de ser un factor de riesgo cardiovascular (Garber y Sox, 1989; Staessen y col., 1990), concretamente, los individuos de más de 65 años muestran una relación inversa entre la hipercolesterolemia y mortalidad (Frantz y col., 1989). Se ha visto que la hipocolesterolemia condiciona a un aumento de riesgo de muerte en el anciano (Iso y cols., 1989; Shock y col., 1984).

Las tasas de colesterol obtenidas en los ancianos estudiados (227.1 ± 42.4 mg/dl) (Tabla 46). No existiendo diferencias significativas con la edad, sexo o actividad (Tablas 47- 48).

Tabla 137.- Relación de colesterol sérico con los parámetros dietéticos

Parámetros Dietéticos	Colesterol <200mg/dl		Colesterol >200mg/dl	
	Media (n=21)	Baja (n=16)	Media (n=46)	Baja (n=56)
Consumo calórico (kcal/día)	1527.5±770	1629±301'	1626.1±827	1342±785'
Ingesta Proteica (g/día)	70.0±35.3	67.5±10.9'	68.9±34.3	52.4±31.1'
Ingesta Lípidos (g/día)	62.1±32.4'	76.4±21.5°	68.8±36.7'	61.9±36.4°
AGS (g/día)	18.6±11.7	23.7±9.0	20.2±12.3	18.7±11.7
AGM (g/día)	28.6±11.7	28.9±6.7'	31.5±17.0	23.1±13.4'
AGP (g/día)	6.8±3.8°	16.1±8.9	9.6±8.6°	13.5±9.5
Ingesta colesterol (mg/día)	227.6±135	330.3±270'	234.9±138	172.2±108'
Ingesta H.carbono (mg/día)	172.2±94.5	169.8±44.1	178.2±96.5	146.1±93.3
Ingesta fibra (mg/día)	18.1±11.8	18.7±7.14°	18.1±10.6	13.9±9.7°

Según el grado de actividad: * $p < 0.05$; ° $p < 0.1$

Según la Tabla-137, comparamos el nivel de colesterol sérico con los parámetros dietéticos, teniendo en cuenta el grado de actividad física. Los ancianos con un nivel de colesterol superior a 200 mg/dl e inactivos tenían un consumo inferior de calorías ($p < 0.05$), de proteínas ($p < 0.05$), de lípidos ($p < 0.1$) y ácidos grasos monoinsaturados respecto de los ancianos más activos (Tabla 137). Estos resultados ponen de relieve que la influencia de la dieta en la colesterolemia es escasa o en todo caso que las deficiencias nutricionales y la inactividad son los que condicionan elevaciones de colesterolemia en nuestro colectivo estudiado.

Un 2% de los ancianos presentaban tasas de colesterol inferiores a 140 mg/dl. Mientras que un 71.8% de los ancianos tenían niveles de colesterol superiores a 200 mg/dl (un 73% en los activos y un 78% en los ancianos inactivos). Un 12.8% de los ancianos tenían valores superiores de 275 mg/dl de colesterol (un 11.9% de los ancianos más activos y un 17% de los inactivos).

Existe una relación ($p < 0.05$) entre colesterolemia y parámetros lipídicos como con el nivel de los triglicéridos ($r = 0.3084$), VLDL ($r = 0.3084$), LDL-colesterol ($r = 0.9391$) (Tabla 87).

Se han encontrado correlaciones positivas y significativas entre el nivel de colesterol y la ingesta de lípidos ($r = 0.2354$; $p < 0.05$) y el consumo de alcohol ($r = 0.2820$; $p < 0.05$) (Tabla 83). Observamos que en los ancianos con un nivel de colesterol superior a 200 mg/dl, el consumo de alcohol fue superior (6.1 ± 10.4 g/día), así como un mayor consumo de lípidos (79.9 ± 21.5 g/día) respecto de los ancianos con niveles de colesterol inferiores a 200 mg/dl, donde el consumo de alcohol fue menor (4.6 ± 8.4 g/día), al igual que el de lípidos (74.3 ± 21.1 g/día).

5.3.2.4.3. FRACCIONES DE LIPOPROTEÍNAS:

5.3.2.4.3.1 HDL-Colesterol

Las HDL se las consideran como lipoproteínas de alta densidad, que asociadas al colesterol previenen la aterosclerosis y la enfermedad cardiovascular, un elevado nivel de HDL-colesterol protege de la producción de ateroma (Carmena, 1990).

El valor medio fue de 55.3 ± 13.5 mg/dl (Tabla 46). Los niveles normales son de 30 a 65 mg/dl (Tabla 56). Un 67.7% de los ancianos estudiados tenían un nivel de HDL-colesterol superior a 30 mg/dl (un 32.3% en los ancianos activos y 35.3% en los inactivos). Mientras que un 1.6% de los ancianos tenían un nivel inferior a 30 mg/dl (Tabla 56).

Según la actividad desarrollada existía mayor nivel de HDL-colesterol en los más activos frente a los de menor actividad (NS) (Tabla 47). Las mujeres presentaban mayor tasa de HDL-colesterol que los varones ($p < 0.05$) (Tabla 47).

Se ha observado una asociación inversa entre HDL-colesterol y el peso ($r = -0.2308$; $p < 0.05$) y el índice de Quetelet ($r = -0.2159$; $p < 0.05$) (Tabla 91), que confirma la relación entre la composición corporal y los niveles de colesterol, aquellos ancianos con más peso e índice de quetelet tenían un menor nivel de HDL-colesterol.

También se ha constatado la existencia de correlaciones significativas ($p < 0.05$) entre el nivel de HDL-colesterol y la ingesta proteínas ($r = 0.1827$), la de lípidos ($r = 0.2742$) y la de vitamina E ($r = 0.2115$) (Tablas 83-85).

5.3.2.4.3.2. VLDL

El valor medio fue de 22.9 ± 11.3 mg/dl (Tabla 46), inferior al valor normal fue de 40 mg/dl (Tabla 56). No hubo diferencias significativa según la actividad, sexo y edad (Tabla 47-48).

Se ha observado algunas correlaciones entre VLDL con el consumo calórico ($r = 0.2091$), la ingesta de lípidos ($r = -0.2181$), la de calcio ($r = 0.2951$) y la de hierro ($r = 0.1212$) (Tabla 83). También los niveles séricos de ácido úrico ($r = 0.3859$) y colesterol ($r = 0.3084$) (Tabla 87).

5.3.2.4.3.3 LDL -COLESTEROL

Las cifras de LDL-colesterol son factores de riesgo de enfermedad coronaria y de mortalidad en adultos (Carmena, 1990; Garber y col., 1989; Staessen y col., 1990). El valor medio obtenido de 149.1 ± 40.4 mg/dl (Tabla 46), está dentro de los valores normales considerados de 150-190 mg/dl (Tabla 56). Un 34% de los ancianos tenían unas tasas de LDL-colesterol inferiores a 150 mg/dl.

El límite de normalidad de LDL-colesterol es de 150 a 190 mg/dl (Carmena, 1990). Un 15.4% de los ancianos tienen valores superiores a este nivel de LDL-colesterol, siendo superior en los ancianos más inactivos (17%) que en los activos (12%). Existen correlaciones significativas y positivas entre LDL-colesterol y colesterol ($r = 0.9391$; $p < 0.05$) (Tabla 87), como es lógico dado que las LDL son las principales transportadoras de colesterol.

Por grupos no se observaron diferencias significativas en función de la actividad sexo y edad (NS) (Tablas 47-48).

Estudiando la influencia de la dieta observamos que el nivel HDL-colesterol aumenta con la ingesta calórica, de grasa, colesterol, AGS y proteínas, siendo NS las diferencias y disminuye con la ingesta de vitamina A ($r = -0.2026$; $p < 0.05$).

5.3.2.5 VITAMINAS EN SANGRE

5.3.2.5.1 TIAMINA (α -ETC)

El nivel de vitamina B₁ en sangre se cuantificó por el coeficiente de activación de la Eritrocito Transcetolasa (α -ETC), los valores superiores a 1.20 son indicativos de deficiencia en tiamina (Linder, 1988). En nuestro colectivo, el valor medio obtenido fue de 1.1 ± 0.3 (Tabla 49), semejante al encontrado por otros autores (Tabla 138).

Un 10.5% de ancianos (un 15% de ancianos inactivos y un 7% de activos) (Gráficas 33-34a-b) tenían un valor α -ETC superior al límite de 1.2 (Tabla 57). En estos ancianos la ingesta de tiamina fue de 1.0 ± 0.3 mg/día (Tabla 28).

Tabla 138.- Resultados de α -ETC en otros estudios de ancianos.

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
1.11	1.05	75-84	Ilkeston	KEMM y cols., 1983
1.17	1.05	>85	"	" "
1.15	1.25	68-95	Madrid	ORTEGA y col., 1992a
1.12	1.04	68-95	-	GONZALEZ-G, 1990

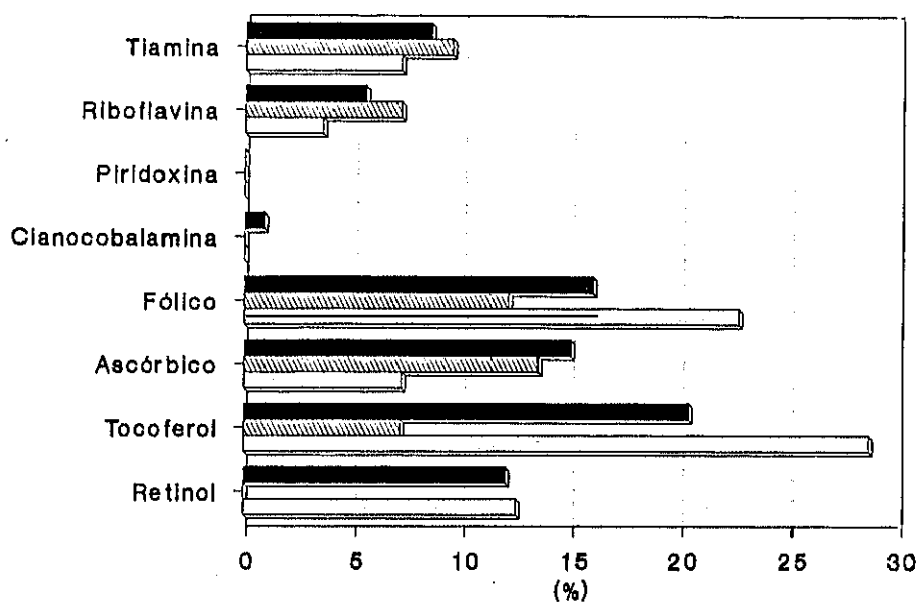
No hubo diferencias significativas en función de la actividad, sexo y edad (Tablas 50-51). Aunque al aumentar la edad se observa una tendencia a empeorar el status en vitamina B₁.

En nuestro estudio encontramos la existencia de una relación entre glucemia y nivel de α -ETC ($r=0.2340$; $p<0.05$) (Tabla 87), lo que puede indicar que una deficiencia de tiamina perturba gravemente el metabolismo de los hidratos de carbono, asociándose con un aumento de la glucemia (Bender, 1987).

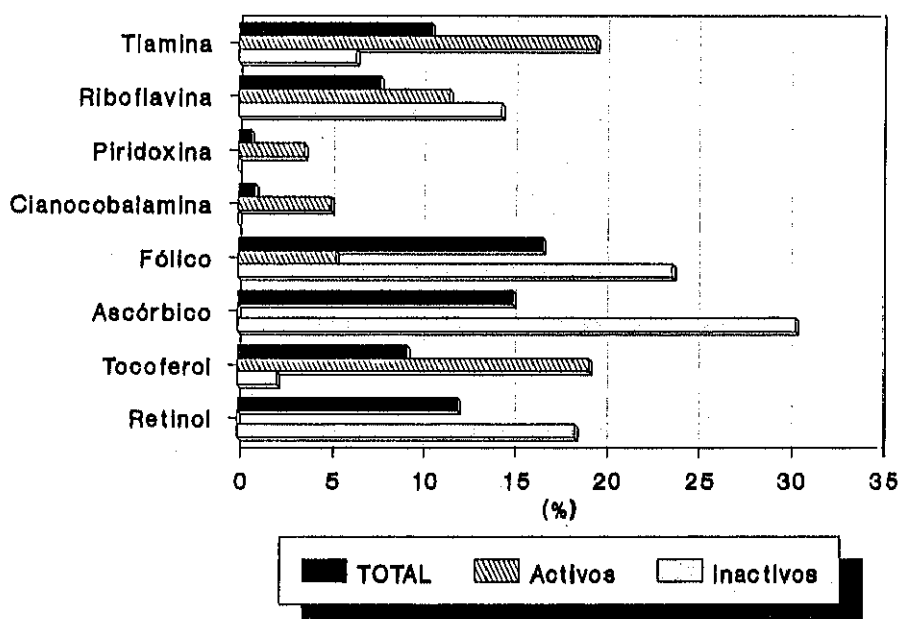
5.3.2.5.2 RIBOFLAVINA (α -EGR)

El nivel de riboflavina en sangre se cuantificó por el coeficiente de activación de la Eritrocito Glutación Reductasa (EGR). El valor medio de EGR fue de 0.9 ± 0.3 (Tabla 49), inferior al obtenido por otros estudios (Tabla 139).

GRAFICA 33a- DEFICIENCIAS EN VITAMINAS
(En varones)



GRAFICA 33b- En mujeres



El valor normal del coeficiente α -EGR es < 1.2 (Tabla 57), los niveles de α -ETC entre 1.2 a 1.3, indican un riesgo moderado de déficit en riboflavina y los valores superiores a 1.3 indican un alto riesgo de sufrir deficiencias en riboflavina (Vuillemier, 1985; Kübler, 1988).

Tabla 139 - Resultados de α -EGR en otros estudios de ancianos.

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
1.17	1.19	>60	UK	DAVIES y col., 1985
1.37	1.31	75-84	Ilkeston	KEMM y col., 1983
1.29	1.35	>85	"	" "
1.00	0.95	65-91	Segovia	ORTEGA y col. 1985
1.07	1.10	68-95	Madrid	ORTEGA y col. 1992a
1.06	1.05	68-95	Madrid	GONZALEZ-G, 1990
1.27	1.24	>60	Betanzos	VARELA y col., 1989

Un 7.7% de los ancianos estudiados (un 7.5% de los ancianos más activos y un 8% de los inactivos) (Gráficas 33a-b), tenían valores α -EGR superiores de 1.2, lo que indica la existencia de deficiencias en los niveles de riboflavina.

No hubo diferencias significativas en función de la actividad, sexo y edad (NS) (Tablas 50-51). Siendo algo mejor el status en riboflavina de ancianos activos frente a los inactivos (NS).

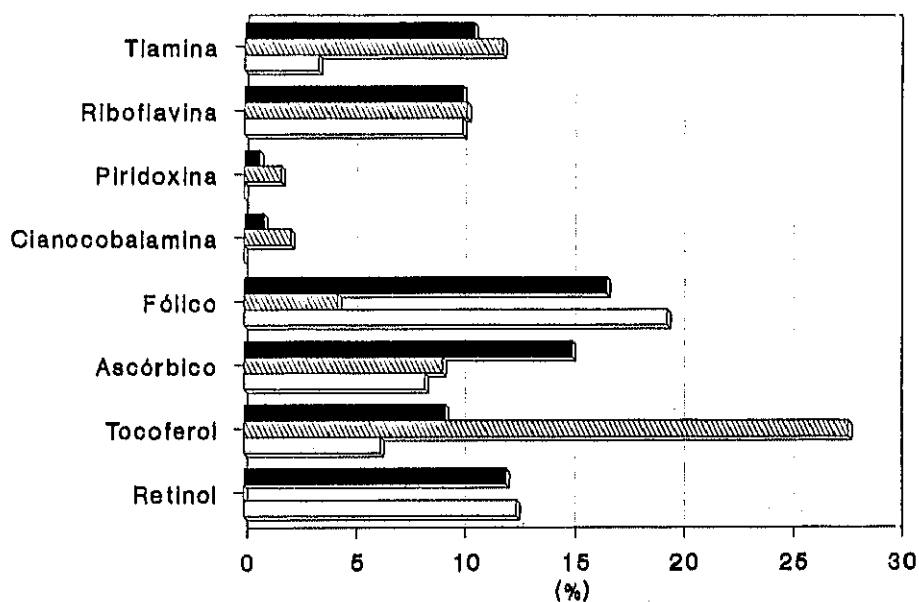
Los ancianos con α -EGR superior a 1.2 tuvieron ingestas de riboflavina inferiores (1.4 ± 0.3) a los ancianos con α -EGR menor 1.2 (1.5 ± 0.4) aunque las diferencias no llegaron a ser significativas.

5.3.2.5.3 PIRIDOXINA (α -EGOT).

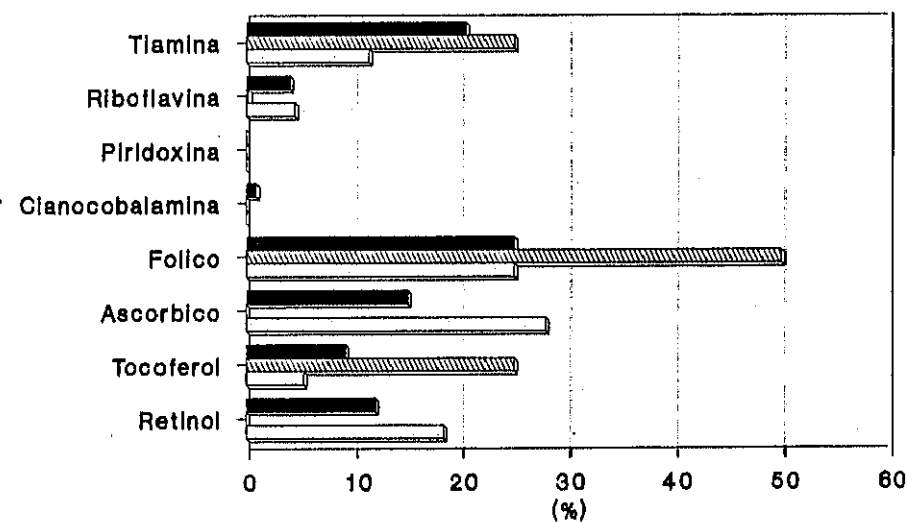
La cuantificación del coeficiente de actividad de la Eritrocito Glutamato Oxalacetato-Transaminasa, sirve para detectar estados deficitarios en piridoxina cuando el valor de α -EGOT > 2 (Tabla 57) (Vuillemier, 1983; Kübler, 1988).

El valor medio obtenido de α -EGOT fue de 1.2 ± 0.3 (Tabla 49), similar al de otros estudios (Tabla 140) y solo un 0.9% de los ancianos mostraron niveles deficitarios de B₆ (un 3.6% de ancianos inactivos y un 0% en los ancianos activos, las deficiencias detectadas afectaron en concreto a las mujeres) (Gráficas 33 a-b).

GRAFICA 34a- DEFICIENCIAS EN VITAMINAS
En < 75 años



GRAFICA 34b- En mayor e igual de 75 años



■ TOTAL ▨ Activos □ Inactivos

No hubo diferencias de α -EGOT en función de la actividad y la edad (Tablas 50-51). Los niveles de α -EGOT fue ligeramente superior en varones que en mujeres ($p < 0.1$) (Tabla 50).

Los ancianos con ingestas de B_6 mayor o igual 100% de las IR, tienen un nivel de α -EGOT superior (1.2 ± 0.3) al de ancianos que no llegaban al 100% de las IR (1.12 ± 0.2), lo cual es lógico, pues cifras más altas de α -EGOT son indicativas de peor status en B_6 .

Tabla 140 - Resultados de α -EGOT en otros estudios de ancianos.

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
1.26	1.27	68-95	Madrid	ORTEGA y col., 1992a
1.20	1.20	68-95	Madrid	GONZALEZ-GROSS, 1990

5.3.3.5.4 VITAMINA C

El valor medio de vitamina C en sangre en los ancianos estudiados fue 0.5 ± 0.4 mg/dl (Tabla 49), estos niveles son similares a los de otros estudios (Ortega y cols, 1992a; Varela y cols., 1989) (Tabla 141).

Tabla 141 - Resultados del nivel de vitamina C (mg/dl) en otros estudios de ancianos

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
0.28	0.26	68-95	Madrid	ORTEGA y col., 1992a
0.73	0.85	>60	Betanzos	VARELA y col., 1989

Existe una discrepancia entre los distintos autores sobre los valores normales de vitamina C en sangre. Según Beutler (1984), los valores normales estarían entre 0.2-2.5 mg/dl (Tabla 57). Según Sauberlich (1981), el valor normal de vitamina C sería superior a 0.3 mg/dl y por debajo de 0.2 mg/dl se podría encontrar signos clínicos de deficiencia.

En nuestro estudio un 15% de ancianos tenían niveles de vitamina C inferiores de 0.2 mg/dl (un 13% de los ancianos más activos y un 20% de los inactivos) (Gráficas 33a-b).

Ningún anciano tenían ingestas inferiores a las recomendadas, en este sentido hay que destacar la importancia que tiene el cocinado y almacenado de los alimentos con

respecto a la vitamina C, ya que se destruye fácilmente por la luz y el calor, esta vitamina se puede deteriorar por transcurrir un tiempo prolongado entre preparación y consumo del alimento, por recalentamiento o por encontrarse las frutas demasiado maduras o deterioradas (Bender y Bender, 1982).

No hubo diferencias significativas en los niveles de vitamina C en función de la actividad, sexo o edad (Tablas 50-51).

Encontramos una asociación entre los niveles de ascórbico y la ingesta de vitamina C significativas independiente del grado de actividad física de los ancianos ($r=0.2547$; $p<0.05$). También encontramos una relación del nivel de vitamina C y la ingesta de vitamina B₆ ($r=0.2853$; $p<0.05$) y con la ingesta de vitamina E ($r=0.3178$; $p<0.05$).

Diversos estudios han demostrado que el total de ácido ascórbico en un "pool" de peso total llega hasta un máximo de aproximadamente 20 mg/kg y este es un nivel que permite establecer una concentración en plasma de 1.0 mg/dl (Kallner y cols., 1979), 60 mg/día sería insuficiente para mantener en el plasma dicha concentración de ascórbico (Vanderjagt y col., 1987).

Según Garry y cols., (1982), las mujeres requieren ingesta de ácido ascórbico de 75 mg/día y los hombres de 150 mg/día, para mantener este nivel de vitamina C en el plasma. Estos autores obtuvieron resultados con efectos de hipovitaminosis cuando en el plasma se tenía niveles inferiores a 0.2 mg/dl (Vanderjagt y cols., 1987). Teniendo en cuenta este criterio los ancianos que tienen cifras menores a 75 mg/día en mujeres y 150 mg/día en varones tuvieron cifras de vitamina C en suero inferiores (0.4 ± 0.3 mg/dl y 0.67 ± 0.5 mg/dl) respecto de los ancianos con ingestas más altas (0.5 ± 0.6 y 0.7 ± 0.5 mg/dl para mujeres y varones respectivamente).

5.3.2.5.5 FÓLICO SÉRICO Y ERITROCITARIO

Los niveles séricos de ácido fólico son un reflejo de los cambios sufridos en la ingesta de esta vitamina en cortos espacios de tiempo mientras que los niveles eritrocitarios tardan más en modificarse y son indicadores de una ingesta a más largo plazo (Cooper, 1990). Así pues, estos niveles de ácido fólico sérico disminuyen rápidamente cuando la ingesta de esta vitamina desciende, o la absorción está disminuida y en los pacientes con alguna enfermedad (Cooper, 1990).

El valor medio de ácido fólico en sangre fue de 4.7 ± 1.7 ng/ml (Tabla 49) similar al obtenido en otros estudios (Ortega y col., 1992a; Varela y col., 1989) (Tabla 142).

Tabla 142 - Resultados de folatos séricos (ng/ml) en otros estudios de ancianos.

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
2.8	3.9	68-95	Madrid	ORTEGA y col., 1992a
4.3	5.1	68-95	Madrid	ORTEGA y col., 1994
7.9	10	>60	Betanzos	VARELA y col., 1989

Valores inferiores 3 ng/ml son indicativos de una deficiencia severa, los que se encuentran entre 3 y 6 ng/ml de una deficiencia moderada (Cooper, 1990; Linder, 1988; Kübler, 1988; Varela y cols., 1989). Sin embargo, los trabajos realizados por Hercberg y col., (1990), consideran una deficiencia clara de ácido fólico a partir de valores inferiores a 2.5 ng/ml, mientras que otros autores sitúan el rango de normalidad entre 4 a 18 ng/ml (Brocker y col., 1989) (Tabla 57).

Un 16% de los ancianos estudiados (un 10% de los activos y un 22% de los inactivos), tenían niveles de folatos en suero inferiores a 3 ng/ml (Gráfica 33-34 ab). Si consideramos déficit de ácido fólico cuando existen niveles inferiores a 6 ng/ml; un 51% de los ancianos (de los cuales un 40% eran los ancianos activos y 60% de los inactivos) tienen una deficiencia en folatos ligera (Gráficas 33-34 a-b).

El valor de ácido fólico sérico, fue superior en los ancianos más activos respecto de los menos activos ($p < 0.001$) (Tabla 50) y en los ancianos de menor edad respecto de los de mayor edad ($r = -0.3197$; $p < 0.05$).

El status juzgado por la concentración sérica de ácido fólico representa únicamente una ingesta reciente. Una determinación más fiable es la realizada a nivel de los eritrocitos, que indica el estado corporal de folatos durante un tiempo prolongado (Carbajal y cols., 1993).

En individuos con una deficiente concentración plasmática de ácido fólico durante 2 a 3 meses, se observa una disminución del folato eritrocitario hasta niveles deficitarios (Cooper, 1990). Consideramos que valores inferiores a 150 ng/ml señalan la existencia de un déficit en relación con esta vitamina (Cooper, 1990; Zittoun, 1985), aunque otros autores sitúan este límite en 100 ng/ml (Hercberg y col., 1986).

El valor medio de fólico eritrocitario fue de 106.8 ± 35.8 ng/ml (Tabla 49), existiendo un 33.3% de ancianos con cifras inferiores a 100 ng/ml.

Se ha comprobado que el fólico eritrocitario fue superior en los ancianos inactivos respecto a los activos (NS) (Tabla 50), debido a que los ancianos inactivos consumían mayor cantidad ácido fólico y tenían un consumo superior de frutas ($r = 0.3026$; $p < 0.05$) y verduras ($r = 0.4550$; $p < 0.05$). No hubo diferencias significativas ni en función del sexo, ni de la edad (Tablas 50-51).

Se ha observado un paralelismo entre la ingesta de fólico y el nivel de fólico eritrocitario; los ancianos activos tenían una ingesta superior de ácido fólico (252.8 ± 72.3 μ g/día) y un mayor nivel de ácido fólico eritrocitario (110.6 ± 35.2 μ g/dl) respecto a los inactivos, donde la ingesta de fólico fue (238.4 ± 94.8 μ g/día) y folico eritrocitario (112.3 ± 34.3 μ g/dl). A medida que aumenta la edad, la ingesta y el nivel de fólico eritrocitario disminuyen ($p < 0.05$).

Se ha encontrado una relación entre el nivel de fólico eritrocitario y el Volumen Corpuscular Medio ($r = -0.2018$; $p < 0.05$), que coincide con la tendencia a la macrocitosis por déficit en folatos que indican distintos autores.

Encontramos una asociación entre el nivel de fólico sérico y la ingesta de ácido fólico ($r = 0.1181$; $p < 0.05$), influyendo en esta relación el grado de actividad física, comprobamos que los niveles de ácido fólico fueron superiores en los ancianos más activos y con una ingesta de folato superior al 100% de las IR.

5.3.2.5.6 CIANOCOBALAMINA

El valor medio obtenido fue de 543.1 ± 380.6 ng/l (Tabla 49). Existen distintas opiniones, respecto de los valores de vitamina B₁₂ en sangre que pueden ser considerados normales, actualmente se establece un amplio margen de normalidad y se aceptan como razonables los que se encuentran entre 160 a 900 ng/l (Tabla 57) (Kübler, 1988; Linder, 1988). Teniendo en cuenta este criterio solo un 0.9% de los ancianos tenían deficiencias en B₁₂ (Gráficas 33 a-b), lo que pone de relieve que la situación en esta vitamina es bastante satisfactoria, al igual que sucede en otros estudios (Tabla 143).

No hubo diferencias significativas según la actividad, edad y sexo (NS) (Tablas 50-51).

Tabla 143 - Resultados del nivel de vitamina B₁₂ (ng/l) en otros estudios de ancianos

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
375	436	>60	USA	JACOB y col., 1988
439	682	68-95	Madrid	GONZALEZ, 1990
619	803	68-95	Madrid	ORTEGA y col., 1994
463	478	68-95	Madrid	ORTEGA y col., 1992a

Encontramos una asociación entre el nivel de vitamina B₁₂ y el volumen corpuscular medio (VCM) ($r = -0.7167$; $p < 0.05$), ya que un nivel deficiente de vitamina B₁₂ el VCM produciendo anemias megaloblásticas.

5.3.2.5.7. RETINOL

El valor medio de retinol obtenido fue de 48.8 ± 20.2 $\mu\text{g/dl}$ (Tabla 49), similar al de otros estudios (Tabla 144) (Garry y cols., 1982; Moreiras-Varela y cols., 1986; Ortega y col., 1992a; Varela y col., 1989). Un 10% de los ancianos estudiados tenían cifras de retinol inferiores 30 a 35 $\mu\text{g/dl}$, límite a partir del cual hay riesgo de sufrir deficiencia (Kübler, 1988; Tebi, 1988). Según Sauberlich (1981), el rango de normalidad el retinol está entre 20-80 $\mu\text{g/dl}$, un nivel inferior a 10 $\mu\text{g/dl}$ aparecerían signos clínicos de deficiencias (Sauberlich, 1981). Teniendo en cuenta el criterio de Sauberlich, 1981, un 2% de ancianos tenían cifras inadecuadas de retinol (inferiores a 20 $\mu\text{g/dl}$).

Teniendo en cuenta el límite de normalidad establecido por Kübler, (1988) y Tebi, (1988) de 35 $\mu\text{g/dl}$ en varones y 30 $\mu\text{g/dl}$ en mujeres (Tabla 57). Un 10.5% de los ancianos estudiados tenían deficiencias de retinol (un 2.5% de los ancianos más activos y 11.8% en inactivos) (Gráficas 33 a-b), en estos ancianos la ingesta de vitamina A fueron inferiores. Ningún anciano tenía un nivel inferior a 10 $\mu\text{g/dl}$ (Sauberlich, 1981).

Tabla 144 - Resultados del retinol sérico ($\mu\text{g/dl}$) en otros estudios de ancianos.

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
51.8	41.5	68-95	Madrid	ORTEGA y col., 1992a
51.7	53.1	>60	Betanzos	VARELA y col., 1989
50.5	40.5	68-95	Madrid	SANCHEZ, 1990

El porcentaje de deficiencias de retinol fue inferior al que podría esperarse de los resultados del estudio dietético. Esta situación puede ser debida a las amplias reservas hepáticas de retinol, así como a un menor aclaramiento renal de esta vitamina en personas

de edad avanzada (Krasinsk y cols., 1990). También puede influir el hecho que las ingestas recomendadas se marcan con un margen de seguridad y no tomar lo recomendado no significa caer en el déficit con seguridad.

No hubo diferencias significativas en función de la actividad ni de la edad. Con el sexo existían diferencias casi significativa ($p < 0.1$), siendo superior a los niveles en mujeres respecto a los varones (Tablas 50-51).

Se ha observado una asociación entre el nivel de retinol y la ingesta de lípidos ($r = 0.2765$; $p < 0.05$).

5.3.2.5.8. TOCOFEROL

El valor medio de tocoferol $14.0 \pm 4.8 \mu\text{g/ml}$ (Tabla 49) puede considerarse satisfactorio y similar al de otros estudios (Varela y cols, 1989; Ortega y col., 1990) (Tabla 145). Según Sauberlich (1981) el rango de normalidad estaría entre 20 y $70 \mu\text{g/ml}$ (Tabla 57) y con valores por debajo de $5 \mu\text{g/ml}$ aparecen síntomas clínicos de deficiencia (Sauberlich, 1981). Un 41.1% de los ancianos tenían niveles inferiores a $20 \mu\text{g/dl}$.

Tabla 145 - Resultados del nivel de tocoferol ($\mu\text{g/ml}$) en otros estudios de ancianos

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
16.2	16.1	68-95	Madrid	ORTEGA y col., 1992a
12.6	13.9	>60	Betanzos	VARELA y col., 1989

Un 20% de los ancianos (15% de activos y 25% de inactivos) presentaban niveles por debajo de $7 \mu\text{g/ml}$ (Gráficas 33, 34 a-b) (Tabla 57). Ningún anciano presentaban niveles de tocoferol por debajo de $5 \mu\text{g/ml}$.

Según la actividad fue superior el nivel de tocoferol en los ancianos inactivos que en los activos ($p < 0.01$) (Tabla 50). No hubo diferencias significativas con el sexo y con la edad (Tablas 50-51). Los ancianos inactivos tomaban más vitamina E ($20.4 \pm 11.6 \text{ mg/día}$) que los activos ($10.4 \pm 0.6 \text{ mg/día}$) ($p < 0.001$), este hecho se podría explicar ya que tomaban más ácidos grasos poliinsaturados los ancianos inactivos que los activos.

Al relacionar la concentración plasmática de tocoferol con los parámetros dietéticos se ha encontrado una correlación negativa con la ingesta de alcohol ($r = -0.1605$), este hecho coincide con el de otros autores que citan menores valores plasmáticos de vitamina E en individuos alcohólicos que en aquellos que no lo son (Lemoine y cols, 1986), aunque ninguno de nuestros ancianos llegan a un grado de alcoholismo.

5.3.2.6 MINERALES EN SANGRE

5.3.2.6.1 HIERRO SÉRICO

El valor medio de hierro sérico fue de $96.5 \pm 33.4 \mu\text{g/dl}$ (Tabla 52), similar al obtenido en otros estudios (Tabla 146).

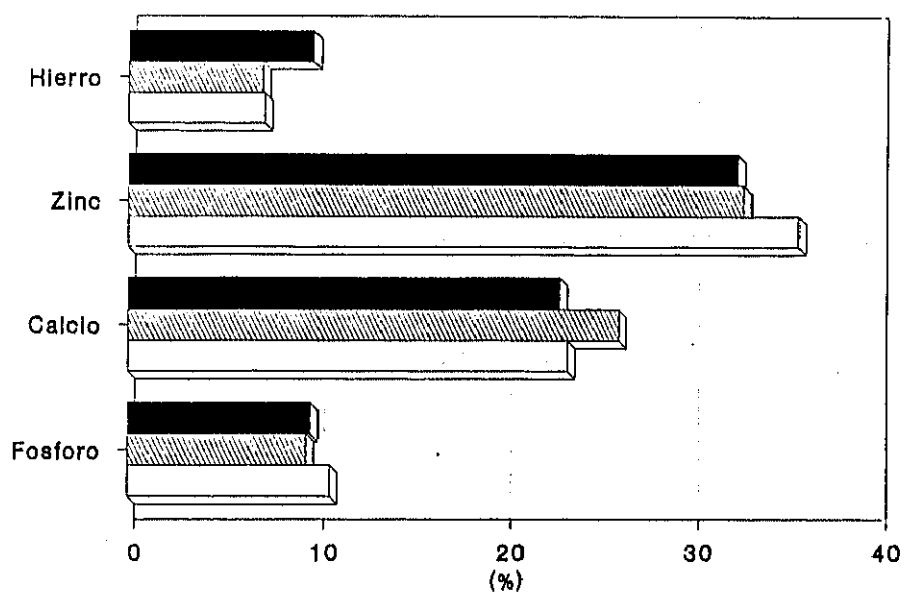
Tabla 146 - Resultados de hierro sérico ($\mu\text{g/dl}$) con otros estudios de ancianos

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia	
	96	68-95	UK	DAVIES,	1983
116	103	68-95	Madrid	ORTEGA, col.	1994
89	73	72-84	París	ROUDIER,	1983
121	116	63-93	Zurich	SOMOGYI,	1983
116	99	68-95	Madrid	TURRERO,	1989

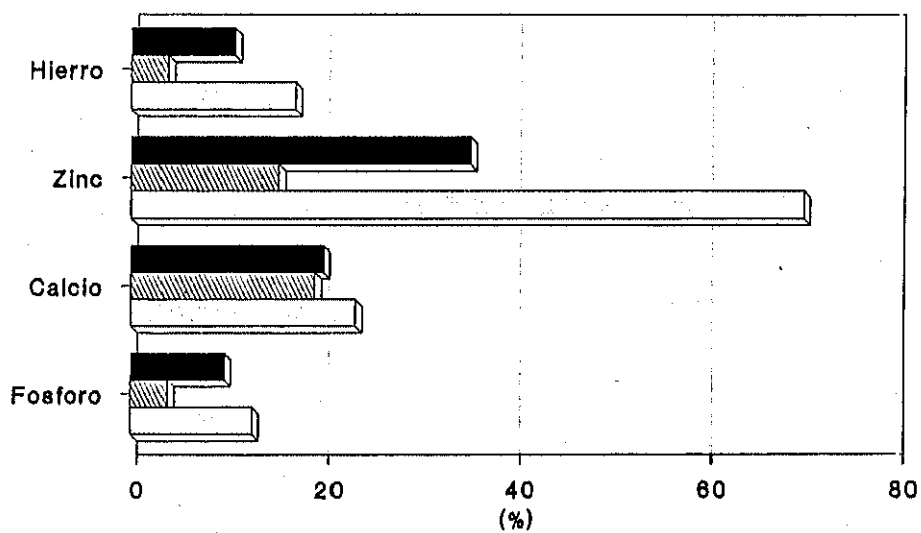
El límite de normalidad de hierro sérico es de $100 \mu\text{g/dl}$, pero con el proceso de envejecimiento disminuyen los niveles a $60-80 \mu\text{g/dl}$ (Looker, 1989; Sauberlich, 1984) (Tabla 57). Un 9.8% de los ancianos estudiados tenían niveles deficientes de hierro sérico, siendo superior la deficiencia en los ancianos inactivos (15%) que en los activos (7%) (Gráficas 35 a-b). Los ancianos que tienen un nivel de hierro sérico deficitario tomaban menos hierro dietario.

No hubo diferencias significativas en función del sexo o actividad (Tabla 53). Con la edad disminuye ligeramente el nivel de hierro sérico ($p < 0.01$) (Tabla 54), coincidiendo con lo indicado por Ojeda y col., (1988) que señalan que durante el proceso de envejecimiento disminuye el hierro sérico al disminuir la absorción del hierro especialmente del no hemo, mientras que la ferritina sérica aumenta (Ojeda y cols., 1988).

**GRAFICA 35a.-DEFICIENCIAS EN MINERALES
(Varones)**



GRAFICA 35b.- En Mujeres



■ TOTAL ▨ ACTIVOS □ INACTIVOS

5.3.2.6.2 - TRANSFERRINA

La transferrina es una proteína relacionada con el transporte del hierro, que refleja cambios en las proteínas viscerales más rápidamente que la albúmina (Agarwall y col, 1988), por ello tienen interés su cuantificación en estudios de valoración del status de proteínas y hierro.

El valor medio de transferrina fue 281.2 ± 49.1 mg/l (Tabla 52), similar al de otros estudios (Tabla 147). No hubo diferencias significativas en función de la edad y la actividad (Tabla 54), pero si con el sexo, siendo superior en mujeres respecto de los varones ($p < 0.05$) (Tabla 53).

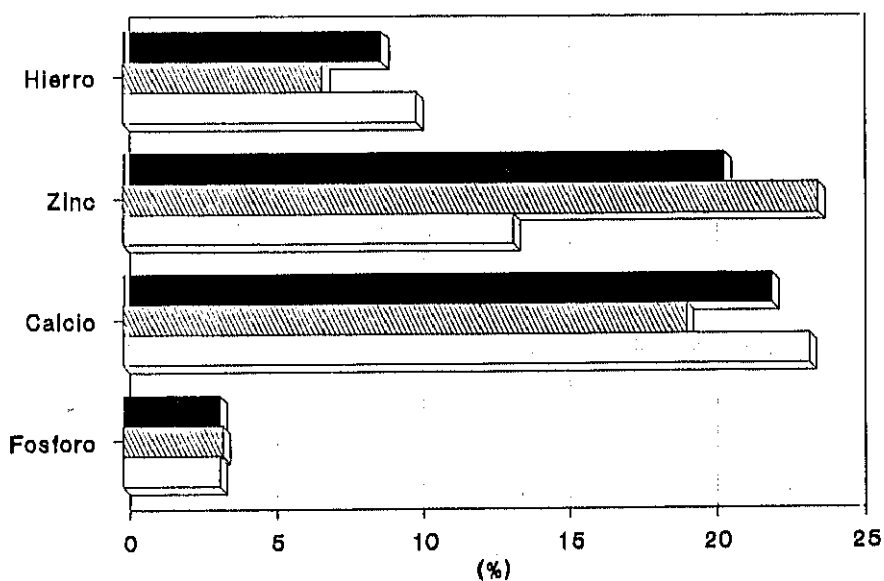
Tabla 147.- Resultados de transferrina (mg/l) en otros estudios de ancianos

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia	
300	---	>60	Boston	JACOB y col.	1988
302	---	>60	"	" "	"
265	264	>60	Boston	SAHYOUN, col.	1988
258	241	>60	Hong-Kong	WOO y col.,	1988
298	303	60-75	USA	" "	"
268	290	68-95	Madrid	ZAMORA	1989

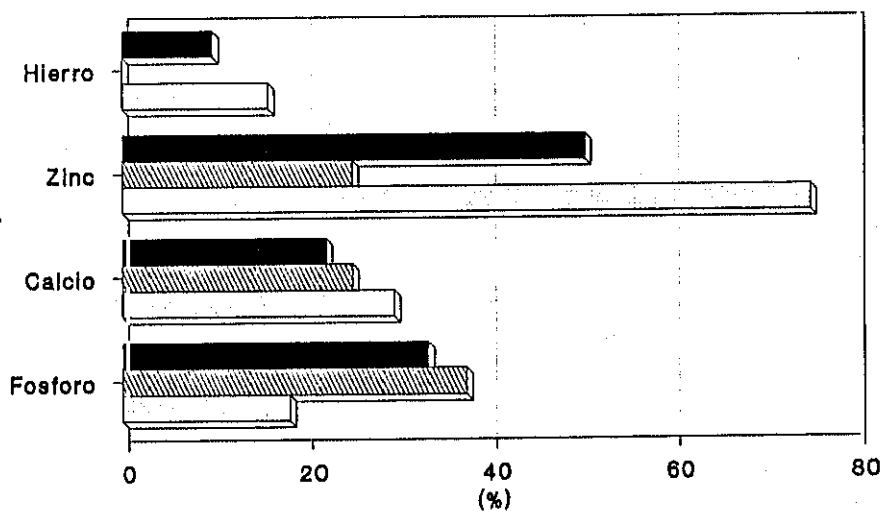
Ningún anciano tenía un nivel de transferrina menor de 150 mg/l que es el límite inferior de normalidad para este parámetro (Agarwall y cols., 1988) (Tabla 57), esto tiene gran interés dado que la deficiencia de la transferrina se ha relacionado con el riesgo de muerte en los ancianos, se han diseñado varias fórmulas como indicadores de riesgo de mortalidad, en los que se considera la transferrina junto con otros parámetros como la albuminemia, niveles de linfocitos y porcentaje de peso ideal entre los factores que permiten establecer el grado de riesgo de muerte de un individuo (Agarwall y cols., 1988).

En el adulto, una capacidad de fijación de transferrina a $400 \mu\text{g/dl}$ y una tasa de hierro inferior a $50 \mu\text{g/dl}$ son habitualmente considerados como indicadores de un aporte insuficiente de hierro (Herberg y col., 1991). Un 0.61% de ancianos tenían un nivel de transferrina superior a 429 mg/l. La ingesta de hierro fue superior (10.6 ± 3.5 mg/día) en aquellos ancianos con un nivel de transferrina inferior a 429 mg/l respecto de los de mayor nivel de transferrina (8.4 ± 1.2 mg/día).

GRAFICA 36a.- DEFICIENCIAS EN MINERALES
(< 75 años)



GRAFICA 36b.- (> 75 años)



La transferrina está influenciada por el status en proteínas, esto justifica su correlación con las proteínas séricas ($r=0.1567$; $p<0.05$), albúmina ($r=0.2413$) y por su papel en el transporte de hierro es lógica su relación con otros parámetros hematológicos concretamente con el VCM ($r=-0.2062$; $p<0.05$) y HCM ($r=-0.2499$; $p<0.05$) (Tabla 86-87).

El principal condicionante dietético de las cifras de transferrina fueron las proteínas, aunque su relación con la ingesta proteica no llegó a ser significativa ($r=0.4671$; NS). Otro parámetro dietético que influye inversamente es la ingesta de hierro ($r=-0.1474$; NS).

5.3.2.6.3 FERRITINA

La ferritina es una proteína relacionada con las reservas de hierro en el organismo, es un buen indicador nutricional aunque se eleva en diversas patologías frecuentes en los ancianos (Herberg, 1986; Manore y col., 1989).

El valor medio de ferritina fue de $171.9 \pm 139.1 \mu\text{g/l}$ (Tabla 52), similar al obtenido en otras poblaciones de ancianos (Tabla 148).

Tabla 148 - Resultados de ferritina ($\mu\text{g/l}$) en otros estudios de ancianos

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
85.7	86.0	40-74	Suiza	BRUNE y col., 1988
174	116	>60	Boston	JACOB y col., 1988
188	146	63-98	París	HERCBERG, 1986
147	163	68-91	Segovia	MOREIRAS y col. 1985
203	140	68-95	Madrid	ORTEGA y col. 1994
236	155	72-84	París	ROUDIER y col., 1983
157	150	>60	Boston	SAHYOUN, col. 1988
203	123	68-95	Madrid	TURRERO, 1989

No se ha encontrado ningún anciano con niveles de ferritina por debajo de $12 \mu\text{g/l}$ a partir del cual se consideran los niveles deficientes (Ballot y cols; 1989 Herberg y cols., 1986). Según Ojeda y cols., (1988), el hierro sérico disminuye ligeramente con la edad mientras que la ferritina sérica aumenta. Este déficit no es frecuente ya que en los ancianos aumentan el almacén de hierro y los niveles de ferritina sérica, aunque puede suceder que el padecimiento de patologías encubra situaciones deficitarias (Herbert, 1986).

No hubo diferencias significativas en función de la actividad y la edad, pero sí con el sexo, el nivel de ferritina fue superior en varones que en mujeres ($p < 0.1$) (Tablas 53-54). Los niveles de ferritina fueron superiores en los ancianos con ingestas de hierro superior al 100% de las IR ($171.0 \pm 145 \mu\text{g/l}$) al compararlos con los que tenían ingestas inferiores a la IR ($165.9 \pm 122 \mu\text{g/l}$), aunque las diferencias no llegaron a ser significativas.

5.3.2.6.4.-ZINC SÉRICO

El zinc es un mineral que forma parte de más de 90 sistemas enzimáticos, controlando múltiples funciones como la inmunidad, gusto, olfato, cicatrización de heridas (Linder, 1988); de ahí, la importancia de valorar el nivel de zinc sérico. En relación con el proceso hematopoyético, contribuye a que se realice normalmente ya que participa en la síntesis de ADN y ARN (Buxaderas y Farré, 1985; Grande Covian, 1985b).

El valor medio de zinc sérico fue de $0.9 \pm 0.2 \mu\text{g/dl}$ (Tabla 52), similar a los resultados de otros estudios (Ojeda y cols., 1988). Un 33.6% (un 35% de los inactivos y un 17% de los activos) (Gráficas 34-35 a-b) tenían cifras de zinc inferiores a $1.4 \mu\text{g/dl}$, límite de normalidad de acuerdo al criterio de Robinson y Lawler, (1982) (Tabla 57).

El nivel de zinc fue superior para el grupo de ancianos más activos respecto de los menos activos ($p < 0.001$) (Tabla 53), coincidiendo con los resultados del estudio dietético dado que también la ingesta de zinc fue superior en los ancianos activos que en los inactivos (Tabla 35; Gráficas 21 a-b).

Con la edad disminuía el nivel de zinc sérico ($r = -0.5944$; $p < 0.05$), siendo superior el nivel de zinc en los ancianos de menor edad respecto de los de mayor edad ($p < 0.001$) (Tabla 54).

Se ha encontrado una relación significativa del nivel sérico de zinc con el consumo de pescados ($r = 0.7352$), legumbres ($r = 0.4305$), frutas ($r = 0.4242$) y de cereales ($r = 0.3214$).

5.3.2.6.5.-CALCIO SÉRICO

El valor medio de calcio sérico fue de 9.3 ± 0.7 mg/dl (Tabla 52) superior al obtenido por Matsumoto y cols., (1990) que encuentran niveles del calcio sérico fue de 8.8 ± 0.46 mg/dl.

Hemos de tener en cuenta que la ingesta superior a las IR, si se hace prolongada puede llevar a la desmineralización del hueso. Por otra parte hay factores que contribuyen agravar la deficiencia en calcio como la alteración en la absorción del calcio, deficiencia de vitamina D y disminución de la actividad física que facilita el aumento de excreción del calcio (Quintero Molina, 1993).

No hubo diferencias significativas en función de la actividad realizada, sexo y edad (Tablas 53-54), como era de esperar dado que la calcemia se mantiene, estable aunque sea a expensas de movilizar el calcio del hueso (Quintero Molina, 1993).

5.3.2.6.6.- FÓSFORO SÉRICO

El valor medio fósforo sérico fue de 3.2 ± 0.7 mg/dl (Tabla 52), similar al obtenido por Matsumoto y cols., (1990) que fue de 3.5 ± 0.4 mg/dl. Un 9.8% de los ancianos tuvieron valores inferiores a 2.1 mg/dl límite de normalidad de acuerdo con el criterio (Albanese, 1980) (Gráficas 35 a-b).

Los niveles de fósforo fueron superiores en los ancianos de menor edad que en los de mayor edad ($p < 0.001$) (Tabla 53), existiendo una relación inversa con la edad ($r = -0.3274$; $p < 0.05$), por lo que el porcentaje de deficiencias fue más alto en los ancianos de mayor edad (Gráficas 36a-b). También se ha observado entre el niveles de fósforo que fueron superiores en los ancianos más activos respecto de los inactivos los inactivos ($p < 0.1$).

Se ha encontrado una relación significativa ($p < 0.05$) entre el nivel de fósforo sérico y el consumo de legumbres ($r = 0.2510$) y el de frutas ($r = 0.2477$). También se han observado correlaciones con otros parámetros dietéticos como con la ingesta de hierro ($r = 0.3010$; $p < 0.05$) y de magnesio ($r = 0.3304$; $p < 0.05$), así como con la ingesta de algunas vitaminas como con la niacina ($r = 0.2452$; $p < 0.05$), vitamina E ($r = -0.2550$; $p < 0.05$), vitamina B₆ ($r = 0.2414$; $p < 0.05$) y con los carotenos ($r = 0.2680$; $p < 0.05$).

5.4 DISCUSION DEL ESTUDIO ANTROPOMETRICO

5.4.- RESULTADOS DEL ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO

El uso de parámetros antropométricos, puede ser muy útil como información descriptiva básica, para tener una idea global del estado nutricional (Chumlea y cols., 1989), de hecho, se utilizan con frecuencia en estudios epidemiológicos (Deuremberg y cols., 1989a). Diversos autores han analizado la relación entre el índice de masa corporal y el índice de mortalidad (Andrés, 1985; Mattila y cols., 1986). Además de este parámetro, también hemos considerado de interés, analizar la relación circunferencia de cintura/circunferencia cadera como indicador del patrón de distribución de la grasa corporal.

5.4.1.-PESO Y TALLA

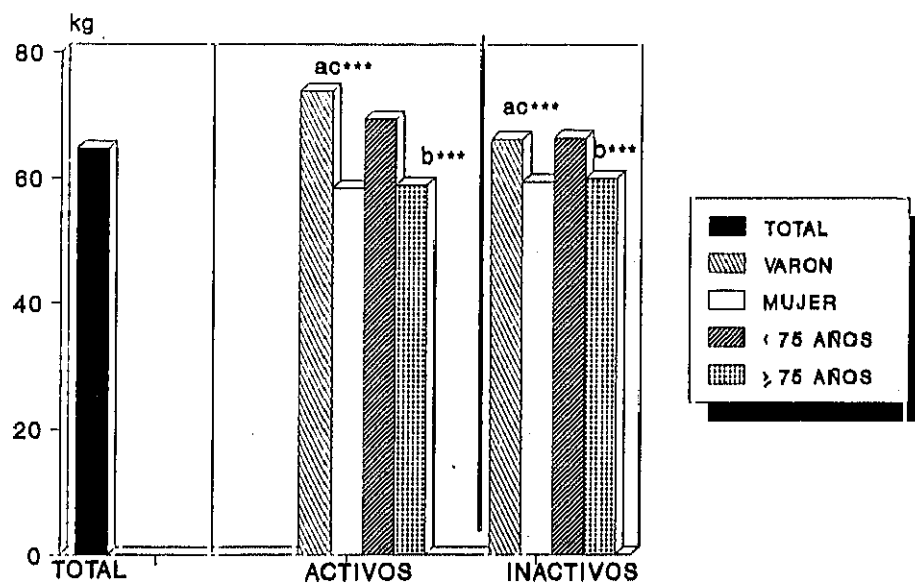
5.4.1.1 PESO

El peso medio de los ancianos estudiados fue de 64.6 ± 12.6 kg (Tabla 58; Gráfica 37), semejante al obtenido por otros estudios (Tabla 149).

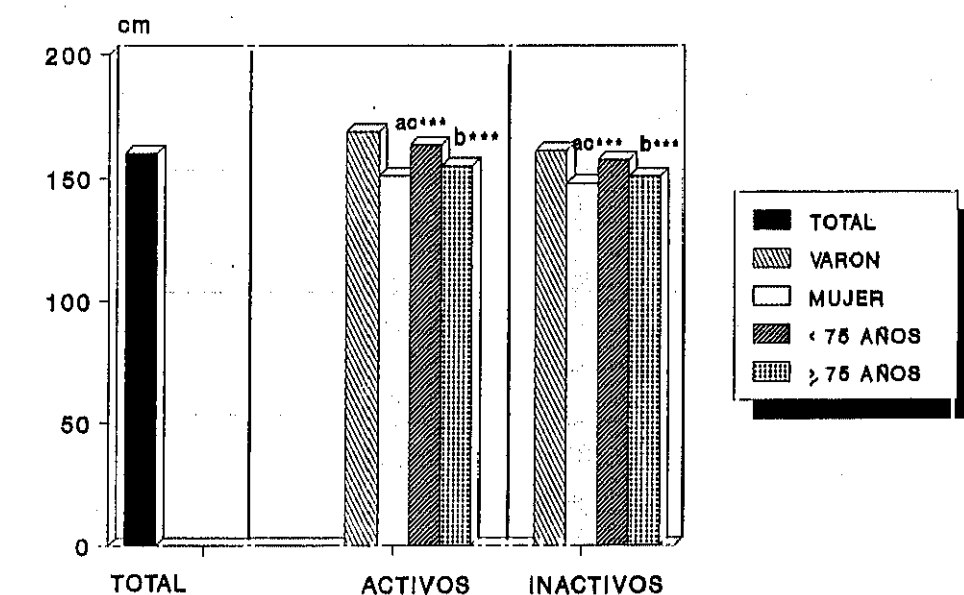
Los pesos fueron superiores para los ancianos más activos respecto a los inactivos ($p < 0.001$) (Tabla 59; Gráfica 37), ya que tenían mayor masa grasa y muscular los ancianos más activos que los inactivos. En relación al sexo, se obtuvo mayor peso en varones que en mujeres ($p < 0.001$) (Tabla 59; Gráfica 37), sin embargo en las mujeres inactivas, encontramos pesos superiores que las más activas, esto se podría explicar por la tendencia a aumentar la masa grasa al dejar de hacer actividad física (Esquiús y col., 1993).

Con la edad se observó un descenso de peso corporal ($p < 0.001$) (Tabla 60; Gráfica 37), que puede deberse a la disminución de volumen de distintos compartimientos del organismo, pero también al hecho que las personas con sobrepeso tienen una mortalidad más elevada (Esquiús y cols., 1993).

GRAFICA 37-PESO DE LOS ANCIANOS
(kg)



GRAFICA 38-ALTURA DE LOS ANCIANOS
(cm)



*** $p < 0.01$
(a) sexo; (b) edad; (c) actividad.

Tabla 149.- Resultados de Peso (kg) de diferentes poblaciones de ancianos.

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
64.3	59.9	>70	Barcelona	ALASTRUE y cols.1983
74.4	64.5	-	--	DAVIES y cols. 1983
74.5	66.5	70-80	Betanzos	CARBAJAL y cols.1993
67.2	59.1	>65	Zaragoza	HERRERO LOZANO, 1986
64.8	61.2	68-95	Madrid	ORTEGA y cols., 1992b
66.5	59.1	60-79	Boston	SANYOUN y cols. 1988
61.0	53.4	>80	"	" "
75.0	55.5	74-76	Caucaso	TALBOTT y cols.,1987

El peso corporal medio en relación al peso ideal según el criterio de Broca: $\text{Peso ideal} = \text{Talla (cm)} - 100$, fue de 117% de los ancianos estudiados (un 115% en los ancianos más activos y un 114% en los inactivos) (Tabla 58). Los resultados son similares a los obtenidos por Herrero, (1988) de 110.5% en varones y 117% en mujeres.

Teniendo en cuenta el parámetro que relaciona el $\text{Peso Real} / \text{Peso Ideal} \times 100$, un 6% de los ancianos activos y un 19.6% de los inactivos tenían un peso corporal que superaba el 30% del peso ideal, a partir del cual se considera que existe obesidad (Bray y cols., 1978; Suboticane y cols., 1989), situación que puede contribuir a incrementar la morbilidad del anciano y suponer una merma de sus capacidades físicas, pudiendo ejercer una influencia adversa, al acelerar el proceso de osteoartritis e impidiendo la movilidad del anciano (Bray, 1985).

Se han encontrado correlaciones significativas ($p < 0.05$) y positivas del peso con el consumo calórico ($r = 0.2484$), ingesta de carbohidratos ($r = 0.1882$), ingesta de proteínas ($r = 0.5673$) y alcohol ($r = 0.2174$) (Tabla 88).

Con la ingesta de grasas no se observó una correlación significativa ($r = 0.1061$; NS), excepto con la ingesta de ácidos grasos poliinsaturados ($r = 0.2018$; $p < 0.05$).

Se ha observado una relación significativa ($p < 0.05$) entre el peso y la grasa corporal ($r = 0.1846$), masa grasa ($r = 0.2276$) y masa muscular ($r = 0.6132$) (Tabla 93).

5.4.1.2- ALTURA

El valor medio de altura obtenido fue de 156.9 ± 10.9 cm (Tabla 58; Gráfica 38) semejante al obtenido en otros estudiados de ancianos (Tabla 150).

Las tallas fueron superiores en el grupo de ancianos más activos respecto de los de menor actividad ($p < 0.001$). También se obtuvieron tallas superiores en varones que en las mujeres ($p < 0.001$) (Tabla 59; Gráfica 38). En cualquier etapa de la vida las mujeres tienen tallas inferiores a los varones, pero durante el proceso de envejecimiento sufren una mayor pérdida de altura debido a problemas de osteoporosis (Albanese, 1980; Goñi y García Diz, 1990).

Los ancianos activos tenían mayor talla, masa muscular y grasa que los inactivos, existiendo una correlación significativa entre la talla y la masa muscular ($r = 0.3638$; $p < 0.05$) (Tabla 93).

Tabla 150.- Resultados de Altura (cm) de diferentes de poblaciones de ancianos

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
161	168	>70	Barcelona	ALASTRUE y cols. 1983
161	152	70-75	Betanzos	CARBAJAL y cols. 1993
171	160	69	--	DAVIES y col., 1985
158	145	>65	Zaragoza	HERRERO LOZANO, 1985
157	152	68-95	Madrid	ORTEGA y cols., 1992b
166	153	60-79	Boston	SAHYOUN y cols., 1988
165	152	>80	"	"
158	178	74-76	Caucaso	TALBOTT y cols., 1987

Con la edad, la talla media decrece tanto en mujeres como en varones, si bien de manera notoria en el grupo femenino (Alastrue y col., 1983; Aranceta, 1994), los resultados obtenidos en nuestro estudio siguen esta tendencia, observandose una mayor altura en aquellos ancianos de menos de 75 años respecto a los de mayor edad ($p < 0.001$) (Tabla 60; Gráfica 38).

El proceso de envejecimiento está asociado una disminución de la altura (Chumlea y cols., 1989; Deurenberg y cols. 1989a; Hallfrisch y cols., 1990; Steen, 1988). Los frecuentes problemas de pérdida de masa ósea que van apareciendo a lo largo de la vida, se suelen reflejar en un acortamiento de las longitudes de los huesos largos, tales como la longitud de brazo, pierna, cadera (Goñi y García Diz, 1990).

Se han encontrado correlaciones positivas y estadísticamente significativas ($p < 0.05$), entre la altura con otros parámetros antropométricos concretamente con el peso ($r = 0.6127$), índice ponderal ($r = 0.4385$), pliegue subescapular ($r = 0.2126$), circunferencia del brazo ($r = 0.2860$) (Tabla 94).

5.4.2.- INDICADORES DE ADIPOSIDAD

5.4.2.1 ÍNDICE DE QUETELET

$$IQ = \frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Talla (m}^2\text{)}}$$

Existe un interés creciente por conocer la relación existente entre la obesidad y la aparición de enfermedades crónicas, estimulando la búsqueda de indicadores del tamaño y composición corporal aplicables en estudios poblacionales (Lukaski, 1987).

El índice de Quetelet (IQ) llamado también índice de masa corporal (IMC), es la relación existente entre el peso y la talla ($\text{Peso (Kg)}/\text{altura (m}^2\text{)}$), se trata de un indicador de obesidad presentando correlación directa con el peso. El valor medio obtenido en nuestra población estudiada fue de $26.2 \pm 4.3 \text{ kg/m}^2$ (Tabla 58; Gráfica 39), similar al encontrado en otros colectivos de ancianos (Tabla 152).

Tabla 151.- Clasificación de los grados de obesidad

<u>Grado de Obesidad</u>	<u>Valor de índice Quetelet</u>
Grado 0	< 20 kg/m^2
Grado I	> 25 kg/m^2
Grado II	25-30 kg/m^2
Grado III	>40 kg/m^2

Se ha considerado individuos con normopeso, aquellos sujetos con índice de Quetelet mayor o igual a 20 e inferior a 25 kg/m^2 ; individuos con sobrepeso aquellos sujetos con IQ mayor e igual a 27 kg/m^2 o menor de 30 kg/m^2 y por último, individuos obesos, aquellos con un índice de Quetelet mayor a igual a 30 kg/m^2 (Aranceta, 1994). Las personas con un índice de Quetelet por debajo de 20 kg/m^2 se han clasificado como extremadamente delgados (Aranceta y cols., 1994).

Un índice de Quetelet alto, es un factor de riesgo de mortalidad para las personas de edad avanzada. Pero la prevalencia de bajo peso o delgadez es igualmente importante como reflejo de bajas reservas de grasa y posible malnutrición (Andrés, 1985; Mattila y cols., 1986).

Sin embargo estos criterios deben considerarse con cuidado en las personas de edad avanzada, ya que este índice puede no detectarse el aumento o redistribución de grasa, así como la disminución de masa muscular que se produce al aumentar la edad (Deurenberg y col, 1989a).

Tabla 152.- Resultados de Índice Quetelet (kg/m^2) obtenidos en otros estudios.

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
27.6	28.6	70-75	Betanzos	CARBAJAL y cols., 1993
25.3	24.6	>80	Holanda	DEURENBERG, col. 1989a
26.0	27.0	70-80	Italia	FERRO-LUZZI, cols. 1988
21.3	22.9	>75	Oslo	NESS y cols., 1988
26.1	25.5	68-95	Madrid	ORTEGA y cols., 1992b
24.6	26.7	60-79	Boston	SAHYOUN y cols., 1988
25.3	29.0	65-80	Zagreb	SWANSON y cols., 1989

Un 58.5% de los ancianos presentaban sobrepeso ($\text{I.Q.} > 25 \text{ kg}/\text{m}^2$), mientras que 17.3% de los ancianos mostraban obesidad ($\text{I.Q.} > 30 \text{ kg}/\text{m}^2$), un 4.5% de los ancianos estudiados tenían delgadez ($\text{I.Q.} < 20 \text{ kg}/\text{m}^2$).

El índice de Quetelet fue ligeramente superior en los ancianos inactivos respecto a los más activos (NS) (Tabla 59; Gráfica 39) y en las mujeres respecto a los varones (NS) (Tabla 59; Gráfica 39), al igual que los resultados encontrados por otros autores (Carbajal y cols., 1993; Ferro-Luzzi y cols., 1988; Sahyoun y col, 1988; Swanson y col., 1989) (Tabla 152).

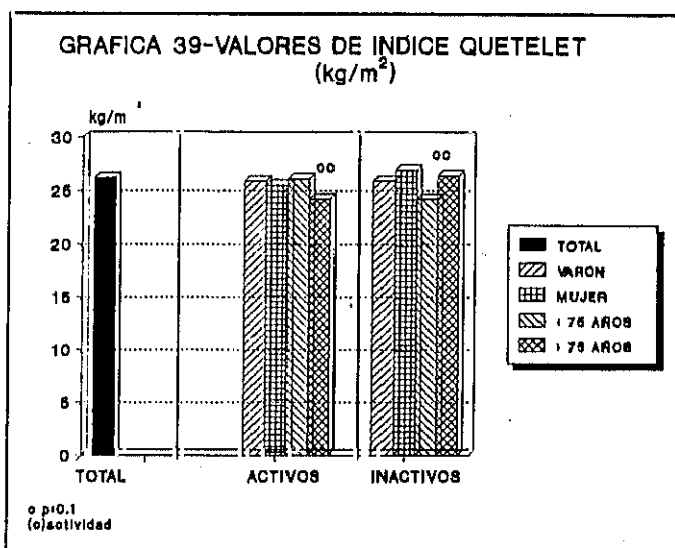
También se observa que a medida que avanza la edad, el índice de Quetelet va disminuyendo. Este índice fue superior en los ancianos de menos de 75 años respecto a los de mayor edad (NS) (Tabla 60; Gráfica 39).

Se han encontrado correlaciones positivas y significativas ($p < 0.05$) del IQ con la ingesta proteica ($r = 0.3272$), la de fibra ($r = -0.1864$), la de hierro ($r = -0.3267$), con la de magnesio ($r = 0.2885$) (Tabla 88), con la ingesta de vitamina A ($r = 0.2523$), niacina ($r = 0.1711$) y retinol ($r = 0.2165$) (Tabla 89).

Se ha observado que las mujeres con un índice de Quetelet superior a $25 \text{ kg}/\text{m}^2$ eran las que tenían a su vez un consumo calórico superior ($1919.6 \pm 215 \text{ kcal}/\text{día}$) una mayor ingesta de lípidos ($67.9 \pm 30.9 \text{ g}/\text{día}$), de carbohidratos ($150.1 \pm 2.5 \text{ g}/\text{día}$) y de proteínas ($61.9 \pm 25.4 \text{ g}/\text{día}$) respecto de las que tenían un índice de Quetelet inferior a $20 \text{ kg}/\text{m}^2$ que mostraron un consumo inferior de calorías ($1449.9 \pm 608.7 \text{ kcal}/\text{día}$), lípidos

(61.8 ± 25 g/día), carbohidratos (162.5 ± 25 g/día) y proteínas (60.7 ± 6.4 g/día).

Se han encontrado correlaciones significativas del índice de Quetelet con la masa muscular ($r=0.5574$), masa grasa ($r=0.7978$) y el porcentaje de grasa corporal ($r=0.5299$) (Tabla 94).



5.4.2.2 ÍNDICE DE ROHRER

$$IR = \frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Talla (m}^3\text{)}}$$

El índice de Rohrer viene expresado por la relación entre el $\text{Peso (kg)}/\text{altura}^3$ (m). El valor medio obtenido en nuestros ancianos fue de 16.8 ± 3.2 kg/m^3 (Tabla 58), similar al encontrado en el estudio de Ortega y cols., (1992b) donde se obtuvo un valor de 16.6 kg/m^3 en varones y 17.1 kg/m^3 en mujeres.

Este índice fue superior en los ancianos de menor actividad frente a los de mayor actividad ($p < 0.05$) y en mujeres respecto a los varones ($p < 0.05$) (Tablas 59-60).

5.4.2.3 ÍNDICE PONDERAL

$$IP = \frac{\text{Talla (cm)}}{\text{Peso (kg)}}$$

El valor medio de índice Ponderal (IP) fue 2.5 ± 0.5 cm/kg (Tabla 58) semejante al del estudio de Ortega y cols., (1992b) donde se obtuvo 2.4 cm/kg en varones y 2.6 cm/kg en mujeres.

Por grupos de actividad obtuvimos mayores valores IP en los ancianos más activos respecto de los menos activos ($p < 0.001$) (Tabla 59).

El IP fue superior en mujeres ($p < 0.001$) y en los ancianos de mayor edad ($p < 0.01$), al comparar con los varones y los ancianos de menor edad (Tablas 59-60).

Este índice presenta una relación con la ingesta proteíca ($r = -0.3423$) y con la ingesta de fibra ($r = -0.2173$) (Tabla 88).

5.4.3. PLIEGUES CUTÁNEOS

Los pliegues cutáneos estudiados (bicipital, tricipital, subescapular, supraíliaco, abdominal) son indicadores del reparto de grasa en el organismo (Durnin y Womersley, 1974; Frisancho, 1984), su medida tienen interés ya que con la edad existe una reducción de la grasa subcutánea, lo que implica una reducción en los pliegues cutáneos.

5.4.3.1 PLIEGUES BICIPITAL Y TRICIPITAL

El valor medio de los pliegues bicipital y tricipital fue 9.9 ± 6.3 y 15.6 ± 6.8 mm respectivamente (Tabla 61; Gráficas 40 a-b), algo superiores a los valores obtenidos en otras poblaciones estudiadas (Tabla 153).

Los valores obtenidos de los pliegues bicipital y tricipital fueron superiores en los ancianos más activos que en los menos activos ($p < 0.001$), este hecho se podría explicar por la mayor masa grasa y muscular que poseen los ancianos más activos respecto a los inactivos. Según el sexo, las mujeres tienen mayor espesor de estos pliegues que los varones ($p < 0.001$) (Tabla 62; Gráfica 40a).

Tabla 153.- Resultados de los pliegues bicipital y tricipital (mm) en otros estudios

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
<u>P. bicipital</u>				
5.2	8.5	70-75	Betanzos	CARBAJAL y cols. 1993
6.1	8.0	68-95	Madrid	ORTEGA y cols., 1992b
<u>P. tricipital</u>				
10.5	16.4	>70	Cataluña	ALASTRUE y cols. 1983
11.5	20.5	70-75	Betanzos	CARBAJAL y cols. 1993
9.3	14.6	68-95	Madrid	ORTEGA y col., 1992b

Los pliegues bicipital y tricipital fueron superiores en los ancianos de menor edad respecto a los de mayor edad ($p < 0.05$) (Tabla 63; Gráfica 40b).

Se ha encontrado una correlación significativa ($p < 0.05$) entre el peso con el pliegue tricipital ($r = 0.3135$) y con el pliegue bicipital ($r = 0.3227$) (Tabla 94). Aquellos ancianos con un peso superior tenían un mayor espesor de los citados pliegues.

Se ha encontrado una correlación directa en los ancianos más activos entre el consumo de lípidos y el pliegue bicipital ($r = 0.1856$; $p < 0.05$) y el pliegue tricipital ($r = 0.2015$; $p < 0.05$) (Tabla 88). También existen correlaciones con la ingesta de ácidos grasos AGS y el pliegue bicipital ($r = 0.1177$; $p < 0.05$) y con el tricipital ($r = 0.1799$; $p < 0.05$), con los AGP y el pliegue bicipital ($r = 0.2319$; $p < 0.05$) y tricipital ($r = 0.2334$; $p < 0.05$).

5.4.3.2 PLIEGUE SUBESCAPULAR

El valor medio obtenido fue de 17.5 ± 6.8 mm (Tabla 61; Gráfica 40a) semejante al obtenido en otros estudios de ancianos (Tabla 154).

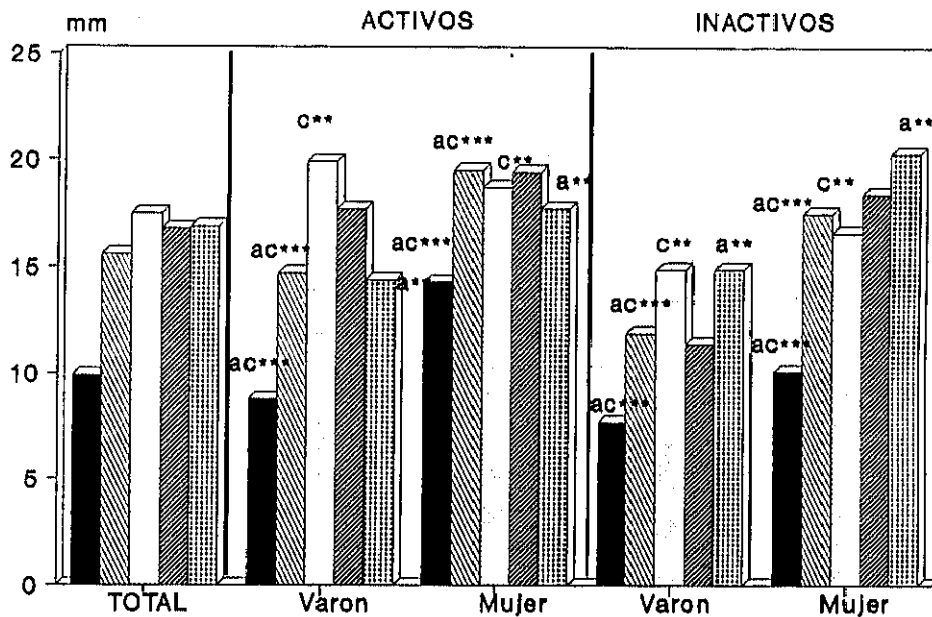
Si comparamos por grupos de actividad fue superior en los ancianos más activos que en los inactivos ($p < 0.01$), debido a la mayor masa muscular y grasa corporal que existía en ellos. En cuanto al sexo fue superior en varones que en mujeres (NS) (Tabla 62; Gráfica 40a). Con la edad no existen diferencias significativas, siendo superior en los de menos de 75 años que en los de mayor edad (Tabla 63; Gráfica 40b).

Tabla 154.- Resultados del pliegue subescapular (mm) en otros estudios de ancianos

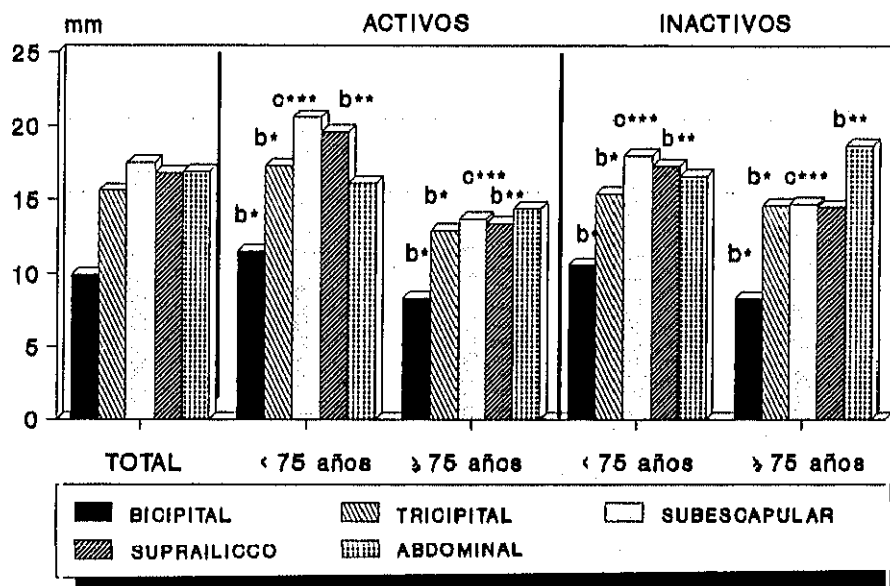
Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
14.3	20.0	>70	Cataluña	ALASTRUE y cols. 1983
14.4	14.8	68-95	Madrid	ORTEGA y cols. 1992b

Se ha encontrado correlaciones significativas ($p < 0.05$) del pliegue subescapular y el consumo calórico ($r = 0.1760$), con la vitamina E ($r = 0.2339$), con los ácidos grasos AGS ($r = 0.2339$) y AGP ($r = 0.3563$).

GRAFICA 40a- PLIEGUES CUTANEOS
(Según sexo/actividad)



GRAFICA 40b-Según edad/actividad



op<0.1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001
(a) sexo; (b) edad; (c) actividad.

5.4.3.3 PLIEGUES SUPRAILIACO Y ABDOMINAL

Los valores medios obtenidos de los pliegues suprailiaco y abdominal fueron de 16.8 ± 8.3 y 16.9 ± 8.4 mm respectivamente (Tabla 61; Gráficas 40a-b), similares a los encontrados en otros estudios (Tabla 155).

Tabla 155 - Resultados de pliegues suprailiaco y abdominal (mm) de otros estudios.

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
<u>P.Suprailiaco</u>				
8.2	14.9	68-95	Madrid	ORTEGA y cols., 1992b
<u>P.Abdominal</u>				
18.1	23.5	68-95	Madrid	ORTEGA y cols., 1992b

El pliegue suprailiaco fue superior en ancianos activos, en mujeres y en los ancianos de menos de 75 años (Tablas 62-63; Gráficas 40 a-b), respecto a los inactivos, varones y de mayor edad (Tablas 62-63; Gráficas 40 a-b), aunque las diferencias solo fueron significativas en función de la edad ($p < 0.01$).

El pliegue abdominal es un indicador de los dispositivos grasos abdominales en el anciano (Carbajal y cols., 1993), se observa un pliegue abdominal superior en los ancianos inactivos, mujeres y en los de mayor edad respecto a los más activos, varones y menor edad (Tablas 62-63; Gráficas 40a-b). Observándose diferencias con el sexo ($p < 0.01$), con la edad y actividad (NS).

Se han encontrado relaciones significativas ($p < 0.05$) del pliegue abdominal con la grasa corporal ($r = 0.5084$) y la densidad ($r = -0.4781$) (Tabla 93).

Los ancianos activos tenían un menor espesor de pliegue abdominal y un mayor pliegue suprailiaco paralelamente con un mayor consumo calórico, de proteínas y carbohidratos, mientras que en los ancianos inactivos, el pliegue abdominal era superior y el suprailiaco menor, consumiendo mayor cantidad de grasas, ácidos grasos y colesterol.

5.4.4.1 CIRCUNFERENCIAS DE LA CINTURA Y CADERA

La determinación de las circunferencias de cintura y cadera, se realizó con el fin de estimar el patrón de distribución de grasa predominante en nuestra población (Bjortorp, 1985; Larsson y cols., 1984).

Los valores medios de las circunferencias de cintura y cadera fueron 91.3 ± 11.5 y 99.2 ± 13.6 cm en el total de ancianos estudiados (Tabla 64; Gráfica 41a), similares a otras poblaciones estudiadas (Tabla 156).

No obtuvimos diferencias significativas de los diámetros de cintura y de cadera en función sexo, edad o actividad (Tablas 65-66; Gráficas 41a-b).

Tabla 156 - Resultados de circunferencias cadera y cintura (cm) de otros estudios.

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
<u>C.cadera</u>				
104.7	105.9	70-75	Betanzos	CARBAJAL y cols., 1993
103.1	102.6	68-95	Madrid	ORTEGA y cols., 1992c
<u>C.cintura</u>				
98.5	93.4	70-75	Betanzos	CARBAJAL y cols., 1993

Se han encontrado relaciones estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre la circunferencia de cintura con la grasa corporal ($r = 0.3258$), con la masa muscular ($r = 0.4880$), con AMB ($r = 0.5308$); CMB ($r = 0.5397$) y densidad ($r = -0.3271$) (Tabla 93).

También hay correlaciones positivas y significativas ($p < 0.05$) entre la circunferencia de cadera con la ingesta lipídica ($r = 0.2280$) (Tabla 88).

5.4.4.2 ÍNDICE DE CIRCUNFERENCIA DE CINTURA / CIRCUNFERENCIA CADERA (C/C)

La relación circunferencia cintura/ circunferencia cadera (C/C) es útil como indicador de la distribución de grasa en los adultos (Durnin, 1989; Jones y cols., 1986), y proporciona información complementaria a la estimación de prevalencia de obesidad (Bjortorp, 1985). Los valores superiores a uno ($C/C > 1$) se asocian con un aumento de la mortalidad y morbilidad por enfermedad cardiovascular (Jones y col., 1986; Moreiras y col., 1993). En nuestro colectivo un 5.8% de los ancianos estudiados tuvieron una relación cintura-cadera superior a la unidad.

GRAFICA 41a-CIRCUNFERENCIAS
(según sexo/actividad)

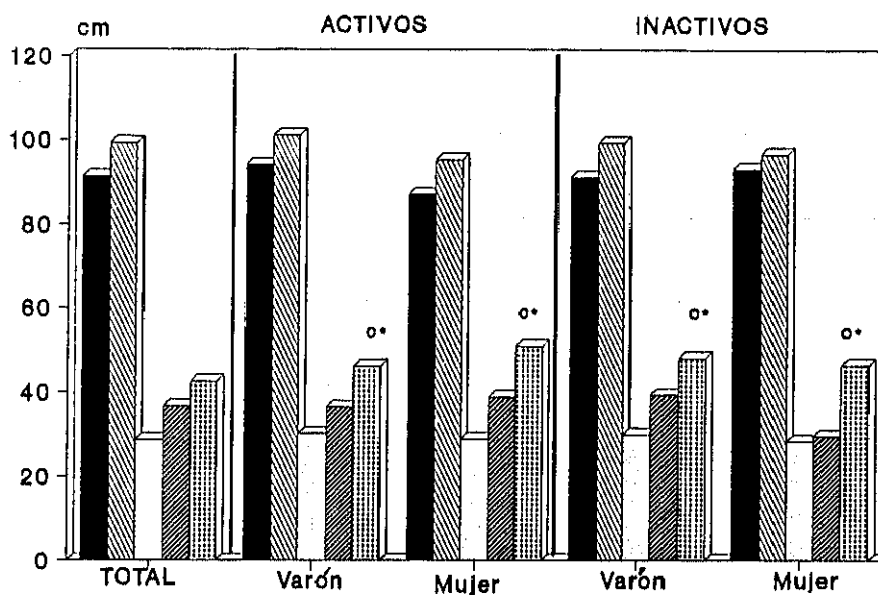
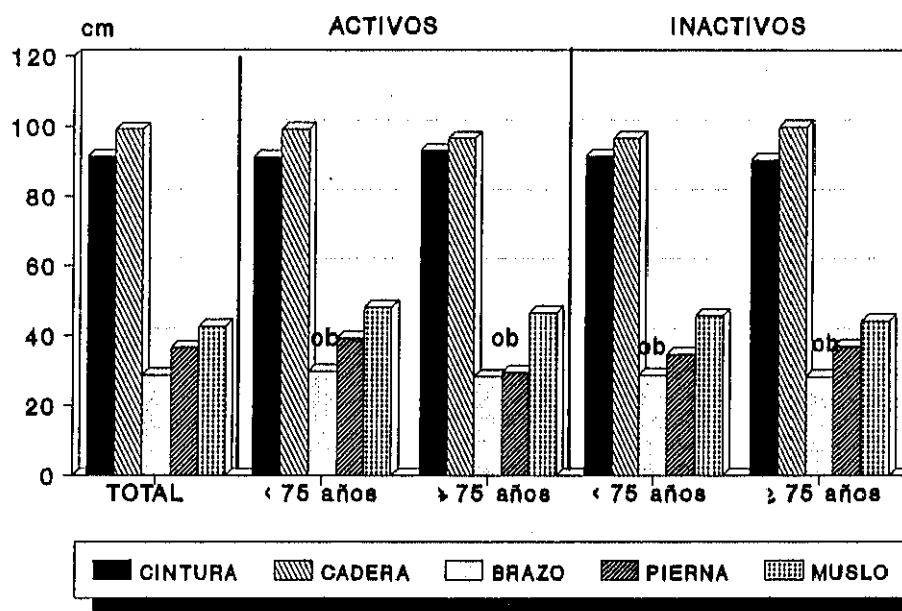


Tabla 41b.- Según edad/actividad

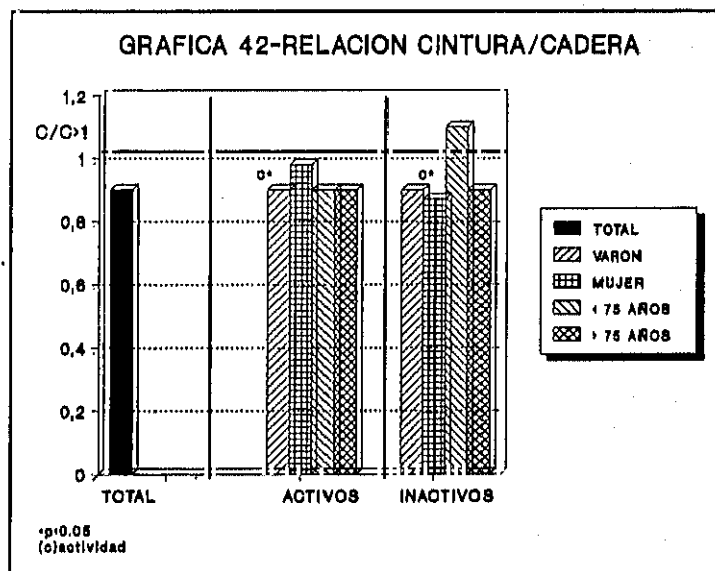


o $p < 0.1$; * $p < 0.05$
(b) edad (c) actividad

El valor medio obtenido de la relación cintura-cadera fue de 0.96 ± 0.3 (Tabla 64; Gráfica 42), similar al obtenido por Carbajal y cols., (1993) que fue de 0.94 en varones y 0.98 en mujeres.

Los valores obtenidos de C/C según los grupos de actividad fueron superiores en los ancianos más activos que en los inactivos ($p < 0.05$) (Tabla 65; Gráfica 42). Esta relación cintura-cadera fue ligeramente superior en los varones que en mujeres (NS) (Tabla 65; Gráfica 42), lo que indica un depósito graso abdominal más marcado en los hombres coincidiendo con el patrón masculino en "forma de manzana" (Jones y col., 1986).

Los ancianos con un índice de $C/C > 1$ tenían una ingesta superior de lípidos (64.8 ± 19.2 g/día), de proteínas (81.8 ± 12.7 g/día) y una menor ingesta de carbohidratos (185.7 ± 317 g/día) que los que tenían $C/C < 1$ (con ingestas de lípidos 63.6 ± 37.1 g/día, de proteínas 65.7 ± 36.4 g/día y de carbohidratos 190 ± 10.3 g/día, siendo las diferencias significativas con la ingesta de proteínas ($p < 0.01$), esta tendencia fue más marcada en los varones y en los de menor edad que en las mujeres y en los de mayor edad.



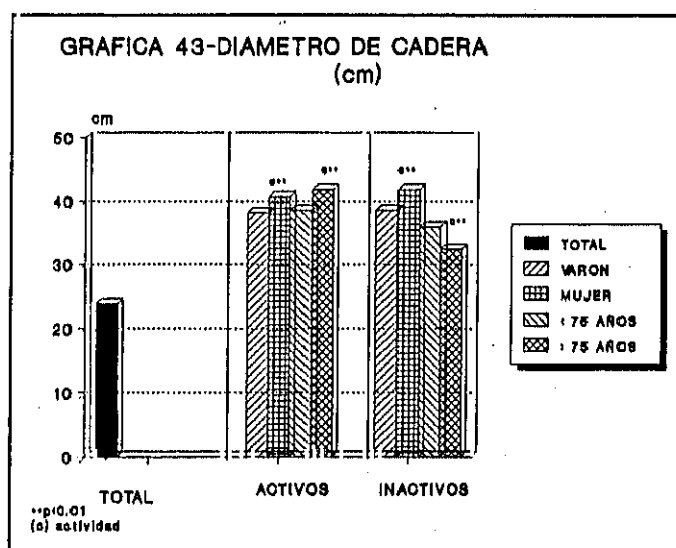
5.4.4.3 DIÁMETRO CADERA (cm)

Con la edad se ha comprobado que el diámetro que más varía es el de la cadera; el valor medio obtenido fue de 36.1 ± 10.7 cm (Tabla 64; Gráfica 43), superior al obtenido en el estudio de Ortega y cols., (1992b) que obtenían 31.4 cm en varones y 29.9 en mujeres.

Los resultados obtenidos fueron superiores en los ancianos inactivos que en los activos ($p < 0.001$), en las mujeres y en los de mayor edad (NS) (Tablas 65-66; Gráfica 43).

El diámetro de cadera presenta correlaciones ($p < 0.05$) con parámetros antropométricos concretamente con el peso ($r = 0.2979$), índice Rohrer ($r = 0.2281$), tricipital ($r = 0.2255$), suprailíaco ($r = 0.2508$), suma de los cuatro pliegues ($r = 0.3048$), CMB ($r = 0.1703$), la grasa medida por la fórmula de Herrero ($r = 0.2029$) y la densidad ($r = -0.2169$) (Tabla 93).

También presenta correlaciones positivas y significativas ($p < 0.05$) con la ingesta de carbohidratos ($r = 0.1976$) y de proteínas ($r = 0.2928$) (Tabla 88-80).



5.4.5 COMPOSICIÓN CORPORAL

5.4.5.1 DENSIDAD CORPORAL

La densidad corporal ha sido calculada a partir de la suma de los cuatro pliegues cutáneos (bicipital, tricipital, subescapular y abdominal), utilizando las ecuaciones específicas para cada edad y sexo establecidas por Durnin y Womersley, (1974).

El valor medio de densidad obtenida en nuestro estudio de ancianos fue de

El valor medio de densidad obtenida en nuestro estudio de ancianos fue de 1.0291 ± 0.0161 kg/L (Tabla 67) similar a la encontrada en otros colectivos de ancianos (Herrero Lozano, 1986; Ortega y col., 1992b) (Tabla 157).

Los resultados fueron ligeramente superiores en los ancianos activos que en inactivos ($p < 0.001$) y en varones respecto de las mujeres ($p < 0.001$) (Tabla 68). Lo que indica un mayor contenido en grasa corporal en los ancianos inactivos y en mujeres dado que la densidad es un parámetro inverso a la cantidad de grasa corporal ($r = -0.9970$; $p < 0.05$).

Tabla 157.- Resultados de densidad (kg/L) en otras poblaciones de ancianos.

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
1.0337	1.0180	>65	Zaragoza	HERRERO LOZANO, 1986
1.0527	1.0392	68-95	Madrid	ORTEGA y cols., 1992b

Con la edad, se observó un aumento de la densidad ($p < 0.05$) (Tabla 69). Dado que con la edad se observa una disminución de la grasa corporal y del índice Quetelet existiendo correlaciones inversas y significativas ($p < 0.05$) entre la densidad con la grasa corporal ($r = -0.9970$) y con el índice de Quetelet ($r = -0.5142$) (Tabla 93).

Se ha comprobado la existencia de influencias inversas y significativas ($p < 0.05$) entre la densidad y el consumo calórico ($r = -0.2314$), la ingesta de carbohidratos ($r = -0.2176$); la de lípidos ($r = -0.2354$); la de vitamina E ($r = 0.2642$) y la de sodio ($r = 0.1824$) (Tabla 88).

5.4.5.2 GRASA CORPORAL

El valor medio de grasa corporal fue de $30.6 \pm 7.6\%$ (Tabla 67; Gráfica 44 a), cifra que se encuentra entre los observados en otros estudios (Tabla 158). Según las tablas de Durnín y Womersley (1974), se considera como porcentaje normal 29.2% para un varón de 50-72 años y un 37.7% para las mujeres de 50 a 68 años (Durnin y Womersley, 1974).

A pesar de que se ha demostrado que con los años aumenta la grasa corporal y disminuye la masa muscular (Esquius y cols., 1993). Hay diversos factores que pueden influir en la diferente evolución de estos parámetros como son el estado nutricional, la diferente redistribución de la grasa subcutánea y la comprensibilidad de los pliegues (Durnin

y Womerley, 1974). Este hecho podría explicar los resultados obtenidos en nuestro estudio donde la grasa corporal tiende a ser mayor en aquellos ancianos más activos y en las mujeres respecto de los menos activos y varones.

Tabla 158 - Resultados de grasa corporal (%) en otros estudios de ancianos.

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
--	32	--	--	BARBOSA y cols., 1990
31.4	41.8	>70	Holanda	DEURENBERG y cols. 1989b
25.8	31.8	60-90	Madrid	GOÑI y col., 1988
21.3	37.4	>70	Italia	FIDANZA y col., 1984
27.9	34.7	>65	Zaragoza	HERRERO LOZANO, 1986
21.4	32.7	68-95	Madrid	ORTEGA y cols., 1992b

La grasa corporal fue superior en aquellos ancianos más activos frente a los inactivos ($p < 0.001$) y en mujeres respecto de varones ($p < 0.001$) (Tabla 68; Gráfica 44a). Estos resultados coinciden con los obtenidos en otros estudios (Esquius y cols. 1993). En concreto Esquius y cols., (1993), han indicado que la grasa corporal es superior en mujeres, mientras que la masa muscular es superior en los varones.

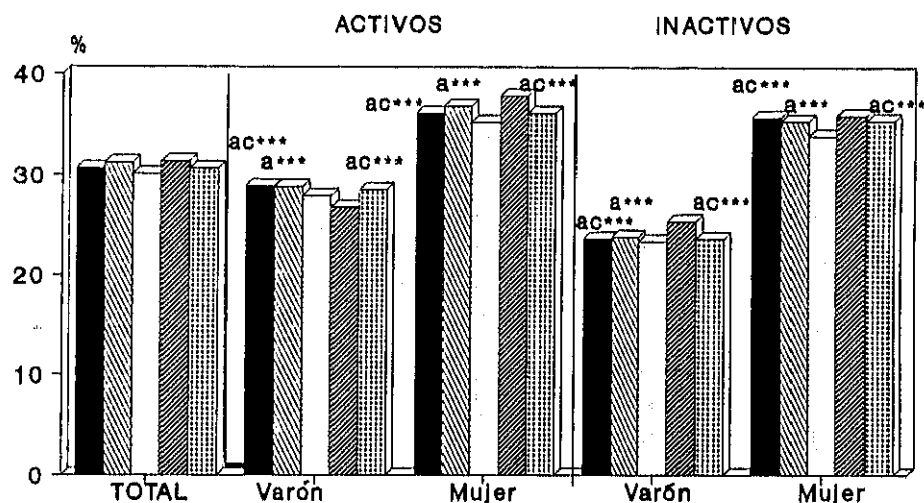
Se ha encontrado una correlación de la grasa corporal con el peso ($r = 0.7171$; $p < 0.05$) y con el índice de Quetelet ($r = 0.5299$) (Tabla 93), igual que ha obtenido por otros autores (Deurenberg y cols. 1991).

También se encontraron relaciones significativas ($p < 0.05$) entre la grasa corporal y el consumo calórico ($r = 0.2445$), la ingesta de carbohidratos ($r = 0.2341$), la de lípidos ($r = 0.2490$), AGS ($r = 0.2114$), AGM ($r = 0.1763$), AGP ($r = -0.2898$) (Tabla 88).

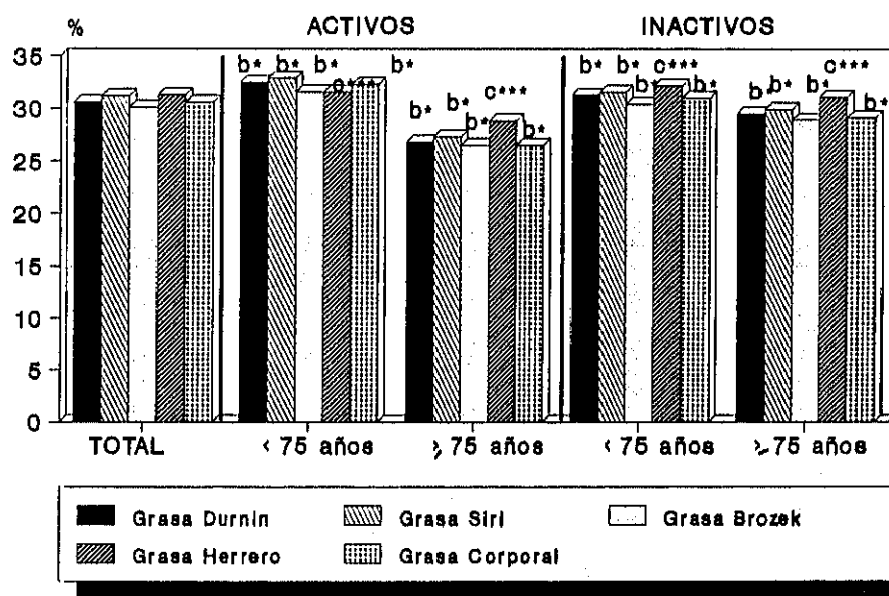
El porcentaje de grasa fue superior en los ancianos de menor edad que en los de mayor edad ($p < 0.05$) (Tabla 69; Gráfica 44b). Posiblemente como consecuencia de un deterioro progresivo asociado al proceso de envejecimiento (Durnin y Womersley, 1974; Steen, 1988).

Se han encontrado correlaciones con los pliegues cutáneos cuantificados (bicipital, tricipital, subescapular, suprailíaco y abdominal), pero el pliegue tricipital presenta un coeficiente de correlación más alto con el porcentaje de grasa corporal ($r = 0.8762$), por lo que parece ser el de más utilidad para este tipo de estudios.

GRAFICA 44a-GRASA DE CORPORAL MEDIA
(Segun sexo/actividad)



GRAFICA 44b.-Según edad/actividad



*p<0.05; ***p<0.01
(b)edad;(o)actividad

5.4.5.3 MASA LIBRE DE GRASA (FFM)

$$FFM = \text{Peso} \times \text{Masa grasa}$$

Según distintos autores, la pérdida de peso que se produce con la edad al llegar a la octava década, se debe a la pérdida de masa libre de grasa (FFM) en varones y una pérdida de grasa en las mujeres (Durnin y Womersley, 1974; Steen, 1988). En la pérdida de FFM juega un papel importante la disminución de la actividad física (Ortega y col., 1992b).

El valor medio de FFM fue de 44.9 ± 9.2 kg (Tabla 67; Gráfica 45) similar al obtenido en otros estudios (Tabla 159).

Tabla 159.- Resultados de FFM (kg) en otras poblaciones de ancianos estudiados.

Varón	Mujer	Edad	Población	Referencia
56.6	34.4	68-95	Madrid	ORTEGA y cols., 1992b
51.0	34	>60	--	FLYNN y cols. 1989

Los resultados obtenidos de FFM fueron superiores en los ancianos de más activos, varones y en los menor edad respecto a los menos activos, las mujeres y los de mayor edad (NS) (Tablas 68-69; Gráficas 45 a-b).

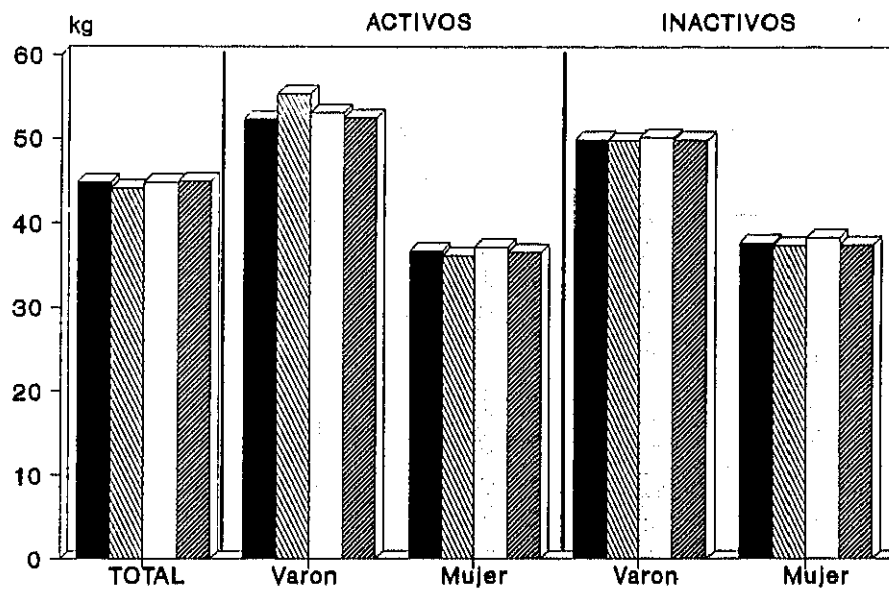
Se ha observado una relación entre la masa libre de grasa con parámetros dietéticos como la ingesta de proteínas ($r=0.2131$) y la ingesta de hierro ($r=0.2258$; $p<0.05$).

5.4.5.5- MASA MUSCULAR

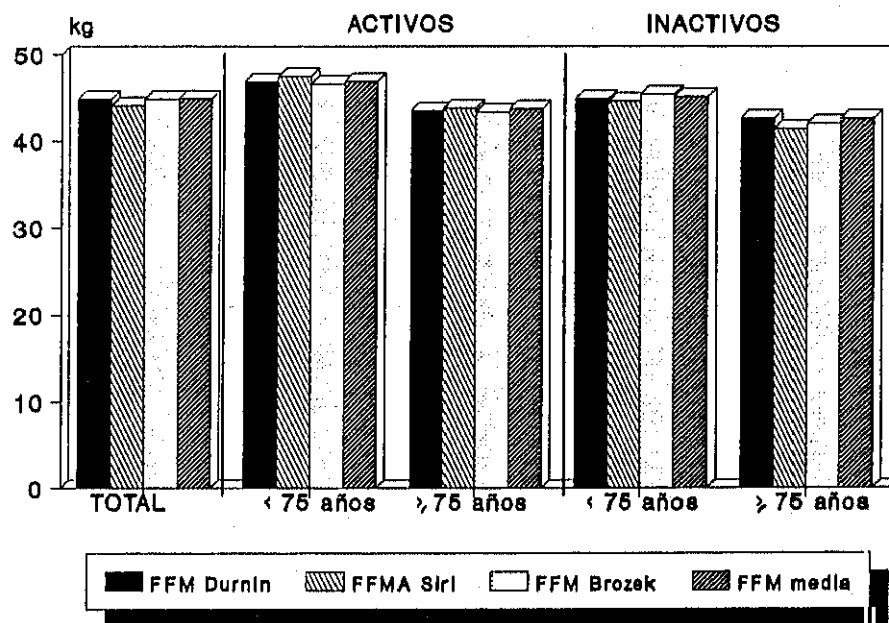
$$\text{Masa Muscular} = \text{Talla} \times (0.0264 + 0.0029 \times \text{AMB})$$

El valor medio de masa muscular en nuestro colectivo fue de 29.9 ± 7.2 kg en varones 31.8 ± 6.7 kg y en mujeres 28.1 ± 8.7 kg (Tabla 70; Gráfica 46), superior al obtenido por otros estudios (Ortega y col., 1992b).

GRAFICA 45a.-MASA LIBRE DE GRASA
(Según sexo/actividad)



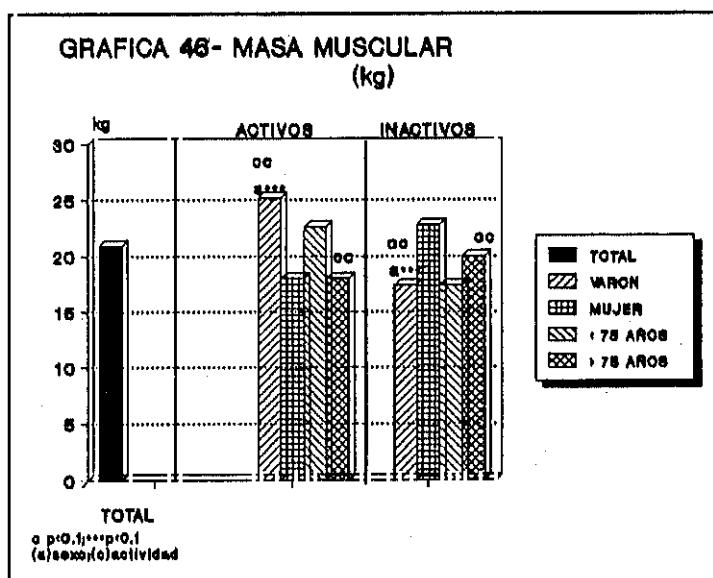
GRAFICA 45b.-Según edad/actividad



Los resultados de masa muscular fueron superiores en los ancianos activos respecto a los inactivos ($p < 0.05$) y en varones que en mujeres ($p < 0.1$) (Tabla 71; Gráfica 46). Al aumentar la edad la masa muscular disminuía, pero sin llegar a alcanzarse la diferencia significativa (Tabla 72; Gráfica 46). Estos resultados coinciden con los observados por otros autores (Esquiús y col., 1993).

Se han encontrado correlaciones significativas ($p < 0.05$) y positivas con otros parámetros antropométricos como con la talla ($r = 0.5379$), peso ($r = 0.6133$), índice Quetelet ($r = 0.3215$), pliegue subescapular ($r = 0.3195$), circunferencia brazo ($r = 0.7699$), circunferencia de cadera ($r = 0.3289$), circunferencia cintura ($r = 0.4880$), CMB ($r = 0.9713$), AMB ($r = 0.9781$) (Tabla 93).

Con la dieta existen correlaciones positivas y significativas con el consumo calórico ($r = 0.3067$), ingesta carbohidratos ($r = 0.2289$), la de lípidos ($r = 0.1948$), la de hierro ($r = 0.3857$) y la de calcio ($r = 0.1948$) (Tabla 88).



5.5 DISCUSION DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL

5.5.- DISCUSIÓN DE LA DE CAPACIDAD FUNCIONAL

Para el estudio de la capacidad funcional en el grupo de ancianos estudiados se ha medido el grado de adiposidad, flexibilidad y fuerza muscular necesarias para el control de los movimientos y la realización de actividades (Georgiades y Klissouras, 1989).

5.5.1.- Test de la adiposidad

Se basa en las medidas de pliegues cutáneos, talla y peso, a los que hemos hecho referencia en el apartado del estudio antropométrico.

El índice de Quetelet es buen indicador de adiposidad, a partir del cual es posible estimar la prevalencia de obesidad en las poblaciones (Ferro-Luzzi y D'Amicis, 1990; Fidanza, 1991). Un 4.5% de los ancianos estudiados presentaban un índice de Quetelet inferior a 19 kg/m^2 bajo peso, lo que indica la existencia de un riesgo de padecer malnutrición. Un 17.3% de los ancianos tenían un índice de Quetelet superior a 30 kg/m^2 considerándolos con obesidad, un problema que contribuye a la morbilidad de los ancianos y supone una merma en sus capacidades funcionales (Ortega y cols., 1992a).

La obesidad ejerce una influencia adversa en la relación con la presión arterial, metabolismo de la glucosa, lípidos sanguíneos, llevando al padecimiento de desordenes crónicos que disminuyen la eficacia funcional de muchos ancianos (Bray, 1985; Georgiades y Klissouras, 1989; Rudman, 1989).

Por otra parte la obesidad acelera el desarrollo de osteoartritis, en las articulaciones sobrecargadas por el peso, lo que eventualmente impide la movilidad (Bray, 1985). El efecto adverso de la obesidad en la capacidad funcional del anciano también se pone de relieve por la existencia de una relación inversa entre la fuerza de manos con el grado de adiposidad ($r = -0.1057$; NS) y con el espesor de los pliegues cutáneos.

5.5.2.- Test de la Función Músculo-Esquelética

El test de la función musculo-esquelética, cuantifica la fuerza de ambas manos mediante un dinamómetro (Georgiades y Klissouras 1989). La dinamometría es empleada como indicador funcional complementario para la valoración del estado nutricional (Hirsh y cols., 1992).

La fuerza dinamométrica media en los ancianos estudiados fue de 20.9 ± 20.1 kg (mayor en la mano derecha 21.8 ± 20.4 kg respecto a la fuerza de la mano izquierda 19.9 ± 19.4 kg) (Tabla 73; Gráfica 47a); según la valoración de Villalón Bullón, (1980) que establece como normal de fuerza dinamométrica, en varones de 30 a 40 kg y en mujeres de 20 a 40 kg (Tabla 160), el valor obtenido en nuestro estudio fue deficiente, pero hay que tener en cuenta que con la edad, la fuerza disminuye hasta un 20% de su valor normal.

Tabla 160 - Valoración de la fuerza muscular por dinamometría (kg)

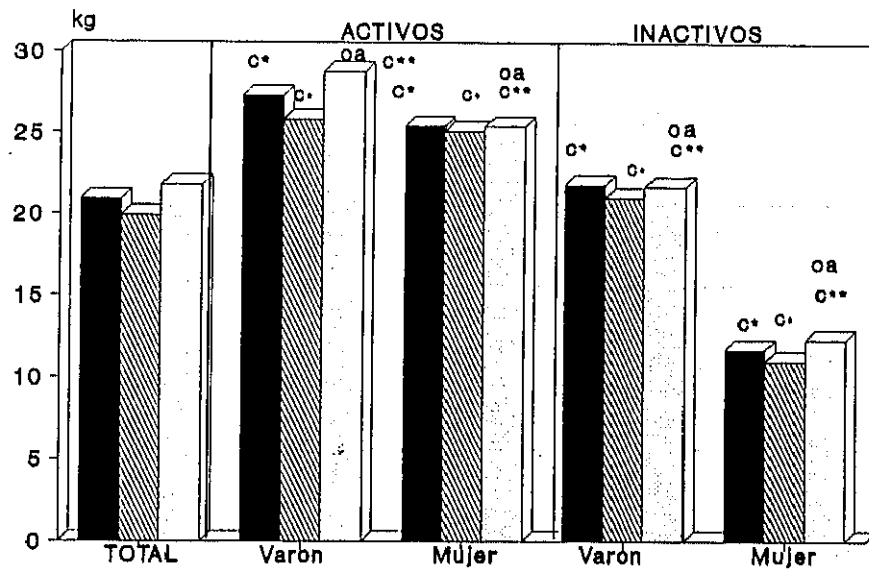
Hombres		Mujeres	
> 40	Muy bueno	> 40	Muy bueno
30- 45	Normal	20- 40	Normal
< 30	Deficiente	< 20	Deficiente

* Villalón Bullón, (1980)

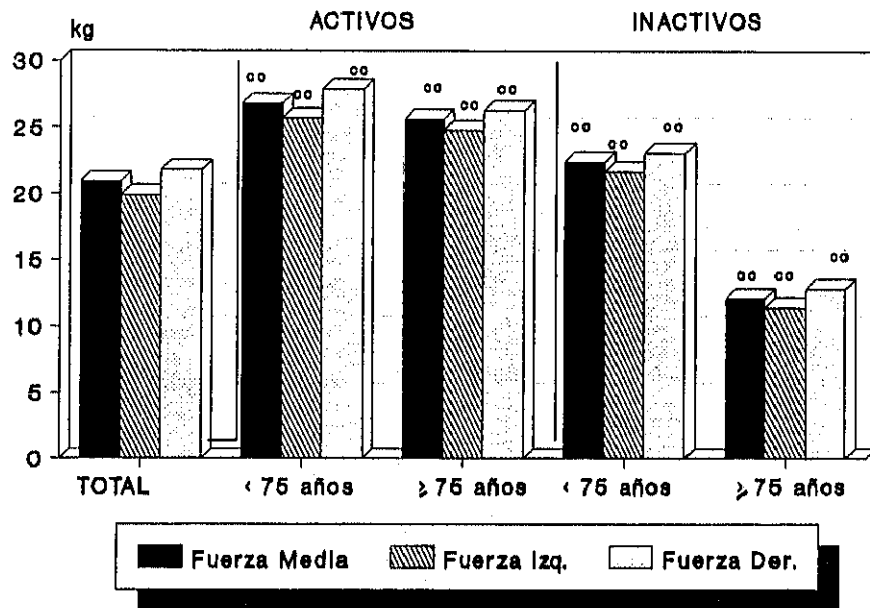
La fuerza dinamométrica fue superior en los ancianos más activos respecto de los inactivos ($p < 0.01$), en los varones que en mujeres (NS). A medida que avanza la edad la fuerza dinamométrica disminuyen ligeramente (NS) (Tablas 74-75; Gráficas 47a-b).

Se han encontrado correlaciones ($p < 0.05$) entre la fuerza de las manos y diversos parámetros antropométricos como el peso ($r = 0.2641$), talla ($r = 0.2872$), índice ponderal ($r = 0.3369$) y los pliegues bicipital ($r = 0.4219$), tricipital ($r = 0.2227$), subescapular ($r = 0.2046$), sumatorio de los pliegues ($r = 0.2406$), circunferencia del brazo ($r = 0.2532$), diámetro de rodilla ($r = 0.7406$), diámetro de cadera ($r = 0.2227$), masa grasa ($r = 0.2062$) y FFM media ($r = 0.1957$) (Tabla 98). De nuestros resultados parece deducirse que un ligero sobrepeso puede ser beneficioso en la capacidad funcional del anciano.

GRAFICA 47a.-FUERZA DINAMOMETRICA
(Según sexo/actividad)



GRAFICA 47b- Según edad/actividad



(a) sexo; (b) edad; (c) actividad
o p<0.1; *p<0.05; ** p<0.01; ***p<0.001

Los ancianos con un índice de Quetelet mayor de 30 kg/m_2 , tienen menor fuerza dinamométrica ($17.4 \pm 14.5 \text{ kg}$) que los ancianos con $\text{IQ} < 30$ ($22.9 \pm 26.2 \text{ kg}$), siendo la diferencia no significativa.

Se ha observado una relación positiva entre el consumo de alimentos en general con la fuerza de ambas manos, esto es lógico si tenemos en cuenta que un aumento el consumo de alimentos, de las calorías y el de nutrientes es condicionante de estos parámetros funcionales aunque la única correlación significativa fue con la ingesta de proteínas ($r=0.2338$; $p<0.05$).

El hierro, por su papel en la síntesis de hemoglobina, condiciona en el transporte de oxígeno a las células y por tanto la eficacia cardiorrespiratoria del individuo en diversas situaciones (Haymes, 1987), por lo que es razonable esperar, que limite la capacidad funcional del anciano en casos de deficiencia. En nuestro estudio se ha encontrado una relación significativa entre la ingesta de hierro y la fuerza dinamométrica ($r=0.3298$; $p<0.05$).

Se ha observado correlaciones ($p<0.05$) de la fuerza muscular con los parámetros hematológicos como con la hemoglobina ($r=0.2972$), índice hematocrito ($r=0.2252$), VCM ($r=0.2286$), HCM ($r=0.2549$).

También se han encontrado correlaciones con parámetros dietéticos estadísticamente significativas ($p<0.05$) con la ingesta de lípidos ($r=-0.2336$), tiamina ($r=0.2832$), ácido fólico ($r=0.1881$), fibra vegetal ($r=0.3531$), magnesio ($r=0.3656$), zinc ($r=0.2178$).

Algunas vitaminas como la tiamina y el ácido fólico tienen efectos sobre el metabolismo de los neurotransmisores e intervienen en diversos procesos que condicionan la capacidad funcional del individuo (Parizkova, 1989). En general es necesario un aporte correcto de nutrientes, para asegurar que los procesos fisiológicos que son la base del funcionamiento psico-motor se realicen correctamente.

La fuerza dinamométrica muestran con los lípidos séricos una relación inversa como observamos con el colesterol ($r=-0.1309$; NS) y con los triglicéridos ($r=-0.1619$; NS).

5.5.3 Test de Flexibilidad

Se ha valorado la flexibilidad de la espalda aplicando **Test sit and reach**, midiendo la distancia que se alcanza, sentado en camilla, con las piernas estiradas y flexionando el cuerpo hacia las puntas de los pies (Allain y col., 1989; Kibler y col., 1989).

El valor medio de flexibilidad fue de -1.2 ± 17.6 cm (Tabla 73; Gráfica 48) (el valor negativo indica la distancia que el anciano le falta para llegar a la punta de los pies, la mayor parte de los ancianos estudiados, no llegaban al final), según el test **Sit and Reach**, el valor de flexibilidad es deficiente (Tabla 161) (Fox, 1983), hay que tener en cuenta que la flexibilidad tiende a disminuir con la edad, los rangos valorados por Fox (1983), son para personas adultas y no para ancianos (Tabla 161).

Tabla 161- Clasificación de la Flexibilidad según **Test Sit and Reach**

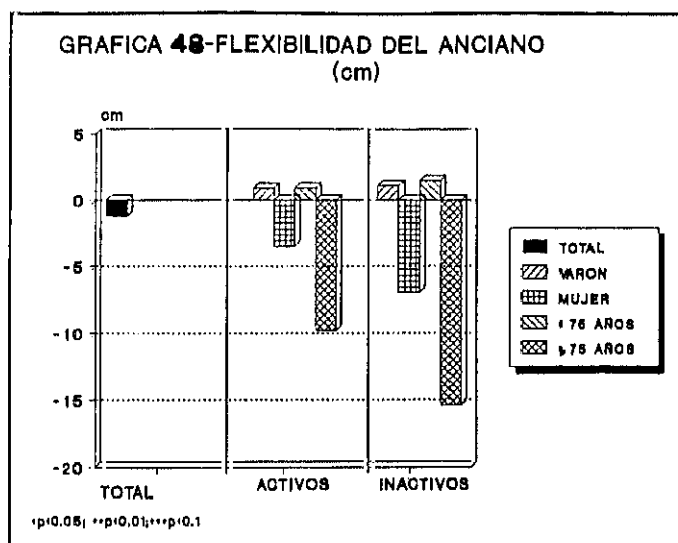
Flexibilidad	Distancia alcanzada
Mala	- 3 cm o menos
Deficiencia	- 1 a -2 cm
Aceptable	0 a + 3 cm
Buena	+ 4 a + 6 cm
Excelente	+ 7 o más cm

* *Lifetime fitness. Fox, (1983).*

Los varones, menores de 75 años y los activos tuvieron más flexibilidad que las mujeres, los de mayor edad e inactivos (NS) (Tablas 74-75; Gráfica 48).

Se ha observado una relación positiva y significativa ($p < 0.05$) entre la flexibilidad con la fuerza la mano izquierda ($r=0.2828$), con la fuerza de la mano derecha ($r=0.25039$) y con la fuerza dinamométrica media ($r=0.2671$) (Tabla 94). Con los pliegues cutáneos bicipital ($r=-0.3035$) y abdominal ($r=-0.3485$), estas relaciones fueron inversas, lo que indica que existía una peor capacidad funcional en los ancianos con más adiposidad (Tabla 97).

Se ha observado una relación significativa ($p < 0.05$) de la flexibilidad con los parámetros hematológicos: con el número de hematíes ($r=0.3067$), VCM ($r = -0.2902$), plaquetas ($r=0.3339$) y fólculo eritrocitario ($r=0.32037$) (Tabla 95-96).



La deficiencia en folatos se asocia con un aumento del Volumen Corpuscular medio pudiendo condicionar en el deterioro funcional con la consiguiente disminución de la flexibilidad. Se ha comprobado que la flexibilidad fue menor (20.7 ± 21.7 cm) en los ancianos con un nivel de folatos deficitarios respecto de los de mayor nivel de folatos (27.3 ± 22.5 cm).

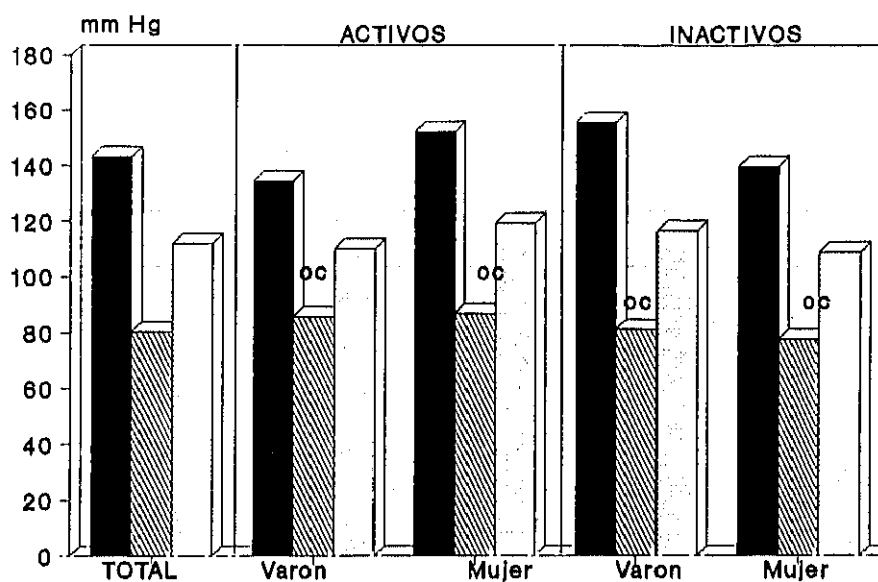
5.5.3- Tensión arterial

El valor medio de la tensión arterial en los ancianos del estudio fue de 143 ± 19.0 mm Hg para la sistólica (TAS) y de 80.4 ± 13.3 mm Hg para la diastólica (TAD) y de 112.0 ± 13.0 mm Hg para la tensión media (Tabla 76; Gráfica 49a).

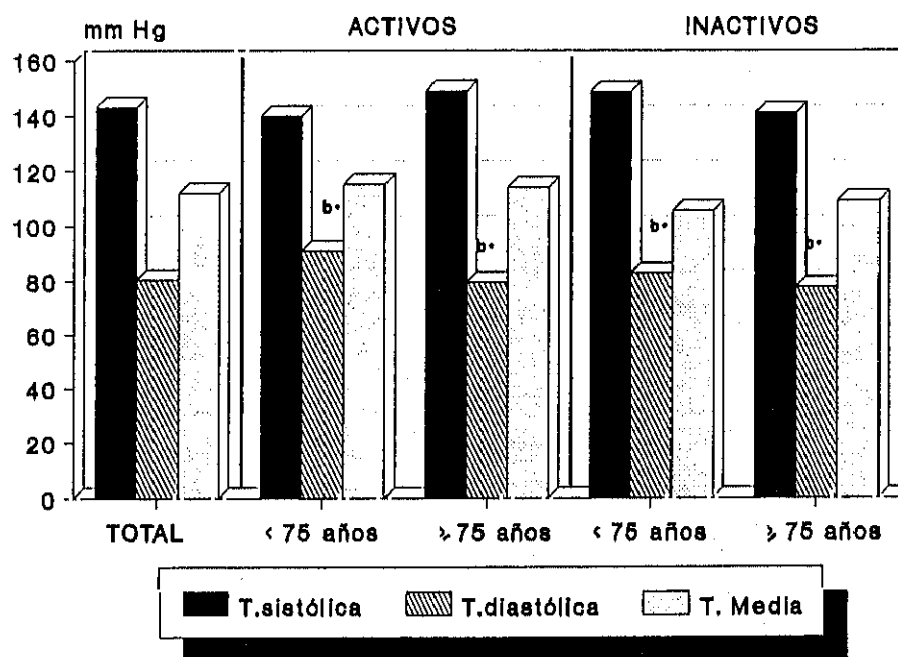
Según diversos autores un 50% de personas de más de 70 años tienen problemas de hipertensión (Nieman, 1990a; Rivera, 1990; Sumimoto y cols., 1991), hecho que se confirma en nuestro estudio ya que un 50% de los ancianos padecían hipertensión, considerando un valor de TAS mayor o igual a 160 mmHg y un valor de TAD mayor o igual a 95 mmHg (Tabla 162).

Si comparamos por grupos de actividad obtenemos mayor tensión sistólica en los ancianos inactivos que en los activos (NS), la tensión diastólica fue superior en los ancianos activos que en inactivos (NS) (Tabla 77; Gráfica 49b). En nuestro estudio no se pone de relieve el efecto beneficioso del ejercicio en el control de la tensión arterial

GRAFICA 49a-TENSION ARTERIAL
(Según sexo/actividad)



GRAFICA 49b-Según edad/actividad



(Fargan y Staessen, 1991; Nieman, 1990b; Reaven y cols., 1991). Probablemente porque los ancianos más activos eran los que tenían más incidencia de obesidad y existe una relación entre el peso y cifras de tensión arterial ($r=0.1805$) para la sistólica y ($r=0.1920$) para diastólica.

La prevalencia de hipertensión arterial aumenta con la edad, tanto para los varones como las mujeres (Aranceta, 1994), ya que la edad es uno de los factores que influyen en la aparición de hipertensión, sin embargo existen otros factores como el sexo, la raza, herencia, obesidad, hábitos dietéticos y el tabaco que pueden influir en la tensión del individuo (Nieman, 1990). En nuestro estudio se ha observado una mayor prevalencia de hipertensión en aquellos ancianos de más edad (Tabla 78).

Tabla 162.- Valores de tensión arterial normal e hipertensión.

	T.sistólica	T.diastólica
Normotensión (mmHg)	140	90
Hipertensión	160	95
Leve	---	90-104
Moderada	---	105-120
Severa	>160	>120

* Según Rudd, 1986; Stamler y col, 1984.

Se ha encontrado correlación significativa entre la tensión diastólica e ingesta de sodio ($r=0.2114$; $p<0.05$).

Comparando las dietas de los ancianos hipertensos y los de tensión normal, los hipertensos tienen mayor consumo calórico (1861 ± 309 kcal/día), una ingesta superior de carbohidratos (203.4 ± 39.7 g/día), de proteínas (71.5 ± 9.8 g/día) y lípidos (86.4 ± 21.4 g/día) respecto de los de ancianos de tensión normal que tienen consumos de calorías 1756.8 ± 381.5 kcal/día, de carbohidratos 185.4 ± 54.9 g/día, de proteínas 69.9 ± 15.8 g/día y de lípidos 84.2 ± 21.8 g/día.

6. CONCLUSIONES

RESUMEN

Dentro de un estudio más amplio encaminado a valorar el estado nutritivo de los ancianos de la Comunidad de Madrid y la influencia de los desequilibrios nutricionales en la salud física y psíquica del colectivo, el presente trabajo se centra en el estudio de la dieta y actividad física y en el análisis de su influencia en el estado nutritivo y capacidad funcional de las personas de edad avanzada.

Con esta finalidad se ha estudiado un colectivo de 190 ancianos, que colaboraron voluntariamente en la realización del estudio dietético, hematológico, bioquímico, antropométrico y funcional.

De nuestros resultados concluimos que:

CONCLUSIONES:

CON RESPECTO AL GASTO CALÓRICO Y TASA METABÓLICA BASAL

1ª. Los ancianos clasificados como inactivos en el presente estudio (40 varones y 33 mujeres) dedicaron 8.5 horas/día a dormir, 6.5 horas/día al descanso y menos de tres horas al día a actividades ligeras y activas. Mientras que los ancianos activos (46 varones y 33 mujeres) dedicaban 7.9 horas/día a dormir, 5.9 horas/día al descanso y el tiempo dedicado a las actividades ligeras y activas superaba las 3 horas al día.

2ª. La Tasa metabólica basal teórica calculada por distintas ecuaciones (OMS, Harris-Benedict, Owen y Cunningham) y la cuantificada por calorimetría indirecta, fue significativamente superior en los ancianos más activos respecto a los inactivos ($p < 0.05$). La mejor correlación entre el gasto energético estimado y el medido se obtuvo aplicando las ecuaciones de la OMS ($r = 0.5091$; $p < 0.05$). En todos los casos la calorimetría indirecta dio resultados ligeramente superiores a los obtenidos por estimación a partir de las ecuaciones anteriormente mencionadas.

3ª. El gasto calórico fue superior en los ancianos más activos, en varones y en los de menor edad respecto a los inactivos, mujeres y ancianos de mayor edad. Al comparar el gasto con el consumo calórico, se observó una infravaloración de la ingesta energética de 162.2 kcal/día. La infravaloración fue significativamente superior en ancianos obesos ($IQ > 30 \text{ kg/m}^2$) (177.2 kcal/día) frente a los ancianos no obesos (90.1 kcal/día) también fue superior en mujeres (198.5 kcal/día) respecto a los varones (142.5 kcal/día).

4ª. Los ancianos más activos dedicaban un 30% del gasto calórico a las actividades muy ligeras, un 15% a las ligeras, otro 15% a las activas y un 40% al descanso y a dormir; mientras que los ancianos menos activos, dedicaban un 35% del gasto calórico a las actividades muy ligeras, un 10% a las ligeras, un 10% a las activas y un 45% al descanso y a dormir.

RESPECTO AL ESTUDIO DIETETICO

1ª. Los ancianos más activos tuvieron mayor consumo calórico, superior ingesta de proteínas y carbohidratos que los inactivos que consumían más grasa, colesterol y ácidos grasos saturados y poliinsaturados que los primeros.

2ª. El perfil calórico de las dietas fue desequilibrado con un consumo excesivo a partir de proteínas y lípidos y un consumo escaso de hidratos de carbono. Este desequilibrio fue más acusado en los ancianos inactivos respecto a los activos. El alcohol supuso un 1.8% de la ingesta de energía siendo mayor su consumo en los ancianos más activos, varones y los de menor edad respecto a los inactivos, mujeres y de mayor edad.

3ª. La ingesta de vitaminas hidrosolubles: B₁, B₂, B₆, B₁₂ y ácido fólico fue inferior a la recomendada para un 28.9%, 28.4%, 66.6%, 2% y 58.8% de los ancianos activos y para un 51%, 27%, 98.9%, 2% y 53.7% de los ancianos inactivos respectivamente. Las ingestas de vitaminas liposolubles: D, E, retinol y carotenos fueron inferiores a las recomendadas en un 43%, 49%, 93.3% y 19.7% del total de los ancianos respectivamente.

La ingesta de B₁, B₂, B₆, E, retinol y carotenos fue más satisfactoria en los ancianos activos frente a los inactivos.

4ª. Las ingestas de minerales (Ca, Fe, Mg, Zn, I, K) fueron superiores en los ancianos más activos respecto de los inactivos ($p < 0.001$). Concretamente, la ingesta de calcio, hierro y zinc fue inferior a las recomendadas en un 36%, 31.5% y 40.5% de los ancianos activos frente a un 34%, 63.5% y 57.6% de los inactivos. Las contribuciones medias de los minerales estudiados, con excepción del iodo, no superaron el 100% de las ingestas recomendadas.

5ª El índice de calidad nutricional (INQ) de las vitaminas B₁, B₆, B₁₂ y de los minerales: hierro, magnesio y zinc fueron significativamente superiores en las dietas de los ancianos activos al comparar con los inactivos. Por lo que en general, podemos considerar las dietas de ancianos activos más satisfactorias que las de los inactivos.

CON RESPECTO AL ESTUDIO HEMATOLOGICO- BIOQUIMICO:

1ª. Los resultados hematológicos fueron más satisfactorios en los ancianos más activos, en varones y en los de menor edad frente a ancianos inactivos ($p < 0.001$), mujeres y de mayor edad ($p < 0.01$). Un 7% de las mujeres presentan cifras de índice hematocrito y hemoglobina ligeramente más bajas a las consideradas adecuadas.

2ª. Un 0.7%, 7.6% y 62.2% de los ancianos tuvieron cifras deficitarias para la albumina, globulina y RBP respectivamente, dado que la ingesta proteica fue en general satisfactoria, los principales condicionantes de estos parámetros fueron las ingestas en micronutrientes como la vitamina B₆ para la albumina ($r = 0.2572$; $p < 0.05$), la vitamina A como limitante de los niveles de RBP ($r = 0.2206$; $p < 0.05$) y la vitamina B₂ para la prealbumina ($r = 0.2004$; $p < 0.05$).

3º. Un 13.9% de los ancianos tenían niveles de glucosa superiores a 110 a 120 mg/dl, en estos ancianos se observó un mayor consumo calórico ($p < 0.01$), de carbohidratos ($p < 0.01$), también eran los ancianos más obesos ya que su índice de Quetelet era 27.1 ± 6.08 kg/m² frente a 25.7 ± 3.8 kg/m² en el resto de los ancianos.

En nuestro estudio encontramos la existencia de una relación entre glucemia y nivel de α -ETC ($r = 0.2340$; $p < 0.05$), lo que puede indicar que una deficiencia de tiamina perturba gravemente el metabolismo de los hidratos de carbono, asociándose con un aumento de la glucemia.

4ª. Un 12.8% de los ancianos presentaron colesterolemia superior a 275 mg/dl y 16.8% tuvieron triglicéridos superiores a 140 mg/dl. Los ancianos con mayor peso tenían más alto el colesterol ($r = 0.2354$; NS) y de los triglicéridos ($r = 0.2170$) y cifras menores de HDL-colesterol ($r = 0.2308$). La actividad ejerce una influencia favorable, disminuyendo los niveles de colesterol, triglicéridos, LDL-colesterol y aumentando las HDL-colesterol.

5ª. Hemos constatado que un 10.5% de los ancianos tienen deficiencia, a nivel sanguíneo en tiamina, un 7.7% en riboflavina, 0.9% en piridoxina, 16% en ácido fólico, 33.3% en fólico eritrocitario, 0.9% en vitamina B₁₂, 15% en vitamina C, 10.5% en retinol y 6.4% en tocoferol. La correlación entre ingesta y niveles sanguíneos alcanza la significación estadística en relación con la vitamina C ($r=0.2547$) y el ácido fólico ($r=0.1881$).

El porcentaje de cifras deficitarias de vitaminas fue siempre superior en ancianos inactivos y de mayor edad, frente a los activos y más jóvenes. En función del sexo, la principal diferencia se observó en relación con los niveles de vitamina A, que fueron superiores en mujeres respecto de los varones, coincidiendo con la mayor ingesta de vitamina que presentaban las primeras.

6ª. Los niveles de hierro y zinc sérico fueron superiores en los ancianos más activos, los varones y los de menor edad respecto a los inactivos, mujeres y de mayor edad. Un 9.8% de los ancianos tuvieron un nivel de hierro sérico inferior de 60 $\mu\text{g/dl}$ y un 33.6% tuvieron cifras de zinc menores 1.4 $\mu\text{g/dl}$.

CON RESPECTO AL ESTUDIO ANTROPOMETRICO:

1ª. El peso y la altura fueron significativamente superiores en los ancianos más activos, en los varones y en los de menos de 75 años de edad respecto en los ancianos inactivos, mujeres y los de mayor edad. Se dan correlaciones positivas y significativas entre el peso con el consumo calórico ($r=0.2484$), ingesta de carbohidratos ($r=0.1882$), de proteínas ($r=0.5673$) y alcohol ($r=0.2174$). Un 58.5% de los ancianos presentaba sobrepeso ($\text{IQ} > 25$), un 17.3% obesidad ($\text{IQ} > 30$) y un 4.5% mostraba un ligero déficit ponderal ($\text{IQ} < 20$).

2ª. Los pliegues cutáneos (excepto el pliegue subescapular) y la grasa corporal fueron superiores en los ancianos más activos, mujeres y personas de menor edad frente a los inactivos, varones y los de mayor edad. Existen correlaciones positivas entre el espesor de pliegues y la ingesta de lípidos: ($r=0.1856$ para el bicipital, $r=0.2015$ para el tricipital, $r=0.1760$ para el subescapular). También existe una relación significativa entre la ingesta de lípidos y grasa corporal ($r=0.2490$).

3ª. La masa muscular fue superior en los ancianos más activos, varones y los de menor edad. Paralelamente con el mayor consumo de energía, proteínas, Hidratos de Carbono de estos ancianos frente a los inactivos.

CON RESPECTO AL ESTUDIO DE CAPACIDAD FUNCIONAL

1ª. Los ancianos activos y de peso normal tuvieron mejor capacidad funcional medida por fuerza de manos y flexibilidad al comparar con los inactivos y obesos. La fuerza aumento al aumentar la ingesta de proteínas ($r=0.2338$), la de hierro ($r=0.3298$), tiamina ($r=0.2832$), ácido fólico ($r=0.1881$) y magnesio ($r=0.3656$), pero disminuyo con la ingesta de lípidos ($r=-0.2336$). También se dan correlaciones con parámetros hematológicos, concretamente entre fuerza con hemoglobina ($r=0.2286$), hematocrito ($r=0.2252$), VCM ($r=0.2286$) y HCM ($r=0.2549$). La flexibilidad fue mayor en los ancianos menos obesos y aumento con el número de hematies ($r=0.3067$), plaquetas ($r=0.3339$) y con el fólico eritrocitario ($r=0.3204$) y disminuyendo al ir aumentando de los ancianos ($r=-0.3863$; $p<0.05$).

2ª. No se observaron mejoras en las cifras de tensión arterial de ancianos activos, probablemente por su mayor peso respecto a ancianos inactivos, existiendo una correlación de la tensión con el peso ($r=0.1805$) y con el índice de Quetelet ($r=0.1727$). Respecto a la influencia de la dieta los ancianos hipertensos, tienen mayor consumo calórico, de carbohidratos, proteínas, lípidos y sodio que los ancianos con cifras normales para la tensión arterial.

RESUMEN Y CONCLUSION GLOBAL

La mayor parte de los datos dietéticos, antropométricos, hematológicos, bioquímicos y funcionales cuantificados, en el presente estudio, ponen de relieve una situación más favorable en ancianos activos, en los varones y en los de menor edad, frente a los inactivos, mujeres y de mayor edad.

En los ancianos varones la mayor ingesta energética permite, con mayor facilidad que en la población femenina, la cobertura de las ingestas recomendadas. En los ancianos de menor edad es lógico un mejor estado nutricional respecto a ancianos de mayor edad, dado que su ingesta de energía y de la mayor parte de los nutrientes es superior a la de estos y además con la edad se pueden ir produciendo deterioros paulatinos en la ingestión, absorción y utilización de los nutrientes.

Los ancianos activos tienen ingestas más próximas a las recomendadas, para la mayor parte de los nutrientes, lo que permite que presenten cifras sanguíneas más satisfactorias. Aunque, en estos ancianos también se dan de cifras superiores de grasa corporal.

Se ha constatado una mejor capacidad funcional en los ancianos más activos y en los de menor edad, que puede estar condicionada, en parte, por la mayor ingestas de diversos nutrientes (proteínas, ácido fólico y hierro), que presentan estos colectivos de ancianos. En base a los resultados obtenidos parece aconsejable mejorar la dieta de los ancianos y animarles a aumentar sus pautas de actividad física, como medidas encaminadas a mejorar su estado nutritivo y su situación sanitaria y funcional.

7. BIBLIOGRAFIA

- AAHPERD. (1985). *Technical Manual: Health Related Physical Fitness*. Association Drive, Reston. VA22091.
- A.A.R.P. (AGRICULTURAL ASSOCIATION OF RETIRED PERSONS). (1985). A profile of older Americans. AARP. Publication. P.F. 3049 (1085) D996. Washington, DC. American Association fo Retired Persons.
- ABAJO, FJ., MADURGA M. (1993). Vitamina C: Aplicaciones terapéuticas en la actualidad. *Med. Clin.*, 101: 653-656.
- ADNER MM. (1984). Hematology. En: *Sports Medicine*. (Straus, R.H.; Sauders. eds.) Philadelphia. pp. 120-129.
- AGARWALL N, ACEVEDO F, LEIGHTON LS, CAYTEN CG, PITCHUMONI CS. (1988). Predictive ability of various nutritional variables for mortality in elderly people. *Am. J. Clin. Nutr.*, 48: 1173-1178.
- ALASTRUE A, SITGES-SERRA A, JAURRIETA E, PUIG P, ABAD JM, SITGES-GREUS A. (1983). Valoración antropométrica del estado de nutrición: Normas y Criterios de desnutrición y obesidad. *Med. Clin.*, 80: 691.
- ALBANES D, BLAIR A, TAYLOR PR. (1989). Physical Activity and Risk of Cancer in the NHAMES I Population. *Am. J. Public Health.*, 79: 744-750.
- ALBANESE AA. (1978). Nutrition of the elderly: Introduction. *Postgraduate Medicine*. 63: 117.
- ALBANESE AA. (1980). Curret topics in nutrition and disease. En: *Nutrition for the elderly*. (Albanese, A.A. ed.) vol. 3.
- ALFIN-SLATER RB. (1978). Nutrition and Aging. *Fed. Proc.*, 38: 1993.
- ALFIN-SLATER RB, KRITCHEVSKY D. (1980). En: *Nutrition and the adult micronutrients*. Plenum Press, New York and London. pp.397.
- ALFIN-SLATER RB, AFTORGOOD L. (1987). En: *Human Nutrition a compresive treatise*. (Alfin-Slater; Krichevsky, D. eds.). New York. Plenum. pp.117.
- ALVAREZ C, OREJAS A, GONZALEZ S, DIAZ P, COLOMO L. (1984). Reference intervals for serum lipids, lipoproteins and apoproteins in the elderly. *Clin. Chem.*, 30(3): 404-406.
- ALLAIN C, POON LS, CHAN CS, RICHMOND W. (1974). Enzimatic determination of total serum cholesterol. *Clin. Chem.*, 20(4): 470-475.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. (1980). En: *Guidelines for grade exercise testing and prescription*. 2ª edición. (Lea and Febiger eds.). Philadelphia.
- AMERICAN HEART ASSOCIATION. (1986). High Blood Pressure Fact Sheet. National Center. 7320. Greenville Ave. Dallas, TX. 75231.
- AMERICAN CANCER SOCIETY. (1988). Cancer Facts & Figures. American Cancer Society. 90 Park Avenue, New York. NY 10016.

- AMORIN JA, MOREIRAS O, STAVAREN W, TRICHOPOULOU A, ROSZKOWSKI W. (1991). Intake of vitamins and minerals. *Europ. J. Clin. Nutr.*, 45(3): 121-138.
- ANDRES R. (1980). Influence of obesity longevity in the aged. *Adv. Pathobiol.*, 7: 238.
- ANDRES R. (1985). Mortality and obesity: The rationale for age specific height-weight tables. *En: Principles of Geriatric Medicine*. (Andres E, Bierman EL, Hazard WR. eds.). McGraw-Hill Book Co, New York. pp. 311-318.
- ANDRES R, HALLFRISCH J. (1989). Nutrient intake recommendations needed for the older American. *J. S. Diet. Ass.* 1739-1741.
- ANNALS NUTRITION METABOLIS (1982). *Hematologia*. 25: 281-288.
- ARAB L. (1982). A survey for young men and women in Heidelberg. *Ann. Nutr. Metab.*, 1: 1-244.
- ARANCETA J. (1988). Pautas dietéticas y nutricionales para la vejez. *Nutr. Clin.*, 8(6): 34-40.
- ARANCETA J. (1994). *En: Encuesta de Nutrición de la Comunidad de Madrid*. Documentos Técnicos de Salud pública nº18. Dirección General de Prevención y Promoción de la Salud. Comunidad de Madrid. Consejería de Salud.
- ARANDA P, ARANDA JM, CARMONA JR. (1989). Lecciones de Hipertensión. Jornadas Madrileñas. *Hipertensión.*, 89 (5): 78-88.
- ASTRAND PO. (1988). From Exercise Physiology to preventive Medicine. *Ann. Clin. Res.*, 20: 10-17.
- ASTRAND PO. (1990). Physical activity and fitness. Ageing. *En: Nutrition and the Quality of Life*. An International Conference. Marbella. Spain.
- ASTRAND PO. (1992). Physical activity and fitness. *Am. J. Clin. Nutr.*, 55: 1231-36.
- BAECKE JAH, BUREMA K, FRIFTERS JER. (1982). A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am. J. Clin. Nutr.*, 36: 936-942.
- BAGHURST KI, RECORD SJ. (1987). The vitamin and mineral intake of free-living young elderly Australian population in relation to total diet and supplementation practices. *Hum. Nutr. Appl. Nutr.*, 41A: 327-337.
- BAILEY LB. (1986). Nutritional anemias: Iron, folacin, vitamin B₁₂. *En: Nutritional Aspects of Aging*. (Chen, L.H. ed.) Vol. II Boca Raton, FL. CRC Press.
- BAKER MR, PEACOCK M, NONDIN BEC. (1980). The decline in vitamin D status with age. *En: Age and Aging*. 9: 249-252.
- BAKER GT, SPROTT RL. (1988a). Biomarkers of aging. *Exp. Gerontol.*, 23: 223-239.
- BAKER ME, McCLEAN SI, McKENNA PG, REID NG, STRAIN JJ, THOMPSON KA, WILLIAMSON AP, WRINGHT ME. (1988b). *En: Diet, Life style and Health in Northern Ireland*. Center for Applied Health Studies. University of Coleraine.

- BALLOT DE, MACPHAM P, BOTHWELL TH, GILLOOLY M, MAYET F. (1989). Fortification of curry powder with NaFe (III), EDTA in an iron-deficient population: initial survey of iron status. *Am. J. Clin. Nutr.*, 49: 156-61.
- BANAUCH D, BRÜMER W, EBELING W. (1975). Eine Glucose-Dehydrogenase für die Glucose-Bestimmung in Körperflüssigkeiten. *Z. Klin. Chem. Biochem.*, 13: 101-107.
- BARAC-NIETO M, SPURR GB, MAKSDUD MG, LOTERO H. (1980). Aerobic work capacity in coronically undernourished adult males. *J. Appl. Physiol.*, 44: 209-15.
- BARBOSA JC, SHULTZ A, FILLEY SJ, NIMEAN DC. (1990). The relationship among adiposity, diet and hormone concentrations in vegetarian and nonvegetarian post-menopausal women. *Am. J. Clin. Nutr.*, 51: 798-803.
- BARNETT DW, CONLEE RK. (1984). The effects of a commercial dietary supplement on human performance. *Am. J. Clin. Nutr.*, 40: 586-590.
- BARRY HC. (1986). Exercise prescriptions for the elderly. *Am. Fam. Phys.*, 34 (3): 155-162.
- BATRES E. (1985). Estudio sobre un colectivo de ancianos de una Residencia de Segovia. Memoria de licenciatura. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense.
- BAUM R, IBER FL. (1984). The interaction of aging alcoholism and malabsorption in various populations. *Wld. Rev. Nutr. Diet.*, 44: 85-90.
- BECK H. (1985). L'eau et les electrolytes. En: *L'Alimentation des personnes agees. Au dela des apports recommandes*. Paris. Colloque International.
- BELKO AZ, OBARZANEC E, KALKWARF HJ, ROTTER MA, BOGUSZ S, MILLER D. (1983). Effects of exercise on riboflavin requirements of young women. *Am. J. Clin. Nutr.*, 37: 509-517.
- BELKO AZ, MEREDITH MP, KALKWARF HK, OBARZANEC E, WEINBERG S, ROACH R, McKEON G, ROE DA. (1985). Effects of exercise on riboflavin requirements: biological validation in weight reducing women. *Am. J. Clin. Nutr.*, 41: 270-277.
- BELTRAN R. (1985). Servicios farmacéuticos en Instituciones Geriátricas. *Geriatika* 8: 11-20.
- BENDER AE. (1977). Alimentos para la vejez. En: *Nutrición y Alimentos*. Ed. Acribia. Zaragoza. pp. 11.
- BENDER AE, BENDER DA. (1982). En: *Nutrition for medical students*. (Wiley and Sons eds.). Toronto.
- BENDER AE. (1987). En: *Salud y Fraude*. Ed. Labor pp: 147-177.
- BENNETT T, WILCOX RG, MacDONALD A. (1984). Pre-exercise reduction of blood pressure in hypertensive men is not due to acute impairment of baroreflex function. *Clin. Sci.*, 67: 97-100.
- BESDINE RW. (1982). The data base of Geriatric Medicine. En: *Health and Disease in Old Age*. (Rowe JW and Besdine J. eds.) Boston. Little, Brown and Co.
- BETHESDA M. (1987). Cardiovascular disease in the elderly. *J. Am. Col. Cardiol.*, 10: 10A-87A.

- BEUTLER HO. (1984). *En: Methods of enzymatic analysis*. 3ª edición (Finch CE and Hayflick L. eds.). Bergmeyer HV Ed. New York. Van Nostrand Reinhold. pp: 376-385.
- BIANCHETTI A, ROZZINI R, CARABELLESE C, ZANETTI O, TRABUCCHI M. (1990). Nutritional intake socioeconomic conditions, and health status in a large elderly population. *J. Am. Geriatr. Soc.*, 38: 521-526.
- BIDLACK WR, KIRSCH A, MESKIN MS. (1986). Nutritional requirements of the elderly. *Food Technol.*, 61-70.
- BIDLACK WR. (1990). Nutritional Requirements of the Elderly. *En: Geriatric Nutrition*. (Morley JE, Glick Z, Rubenstein LZ. eds.). Raven. Press. New York. cap 5: 41-77.
- BING-BIEHL C. (1990). Influencia del sedentarismo y de la práctica de ejercicios regulares a lo largo de la vida en la composición de los hombres de la tercera edad. *Arch. Med. Dep.*, 8 (28): 365-372.
- BINGHAM SA. (1987). The dietary assessment of individuals; accuracy, new techniques and recommendations. *Nutr. Abstr. Rev.*, 57: 705-742.
- BINGHAM SA, GOLDBERG GR, COWARD WA, PRETINCE AM. (1989). The effect of exercise and improved physical fitness on basal metabolic rate. *Br. J. Nutr.*, 61: 155-73.
- BJORNTORP PA. (1985). Regional patterns of fat distribution. *Ann. Inter. Med.*, 103: 994-995.
- BJORNTORP PA. (1989). Sex differences in the regulation of energy balance with exercise. *Am. J. Clin. Nutr.*, 49: 958-961.
- BLACK AE, GOLBERG GR, JEBB SA, LIVINGSTONES MEB, COLE TJ, PRENTICE AM. (1991). Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: Evaluating the results of published surveys. *Europ. J. Clin. Nutr.*, 45: 583-599.
- BLOCK G, HENSON DE, LEVINE M. (1991). Vitamin C: a new look. *Ann. Intern. Med.* 114: 909-910.
- BOLTON-SMITH C. (1991). Nutrient intakes of medically-advised and self-selected slimmers: results from the Scottish Heart Health Study. *Proc. Nutr. Soc.*, 50: 117A.
- BORKAN GA, NORRIS AH. (1977). Fat redistribution and the changing body dimensions of the adult male. *Hum. Biol.*, 49: 495-500.
- BOUILLON RA, AUWERX JH, LISSENS WD, PELEMANS WK. (1987). Vitamin D status in the elderly: seasonal substrate deficiency causes 1,25 dihidroxicholècalciferol deficiency. *Am. J. Clin. Nutr.*, 45: 755-763.
- BRAY GA, GREENWAY FL, MOLITCH ME, DAHMS WT, ATKINSON RL, HAMILTON K. (1978). Use of anthropometric measures to assess weight loss. *Am. J. Clin. Nutr.*, 31: 769-785.
- BRAY GA. (1985). Complications of obesity. *Ann. Inter. Med.*, 103: 1052-62.
- BROCKER P, LOODS JC. (1989). Folate deficiency in geriatric patients. *En: Folates and cobalamins*. (Zittoun JA, Cooper BA. eds.) Springer-Verlag. Berlin. 14: 179-89.

- BROWN M, HALLOXZY JO. (1991). Effects of a low intensity exercise program on selected physical performance characteristics of 60 to 71 years old. *Aging (Milano)*. 3(2): 12-39.
- BROZEK JK, GRANDE F, ANDERSON JT, KEYS A. (1963). A Densitometric analysis of body composition: revision of some quantitative assumption. *Ann. NY. Acad. Sci.*, 110: 113-140.
- BRUBACHER GB, SCHLETTWEIN-GSELL M. (1983). Vitamin nutriture in the elderly. *Bibltica. Nutr. Diet.*, 33: 142-151.
- BRUBACHER G. (1985). Micro-carences vitaminiques chez les personnes agès: quelle traduction en termes de santès?. *Bibltica. Nutr. Diet.*, 28: 176-83.
- BRUCE RA. (1984). Exercise, Funtional Aerobic Capacity, and Aging. Another Viewpoint. *Med. Sci. Sport Exerc.*, 16: 8-13.
- BRUNE M, ROSSANDER L, HALLBERG L. (1989). Iron absorption; no intestinal adaptation to a high phytate. *Am. J. Clin. Nutr.*, 49: 542-5.
- BRUNER LS, DRACUP KA, DRUDIRIF S. (1987). Valoración nutricional. Valoración Geriátrica. *En: Valoración de la Salud*. Edición Médica. 5: 107-112.
- BRUNO VELLAS A. (1990). Disease and Aging: Patterns of morbidity with age: Relationships between aging and age-associated disease. Abstracts *En: Ageing: Nutrition and the Quality of Life*. Marbella. Spain.
- BUCOLO G DAVID H. (1973). Quantitative determination of serum triglicerides by the use of enzymes. *Clin. Chem.*, 19(5): 476-482.
- BUNKE VW, LAWSON MS, DELVES HT, CALYTON BE. (1984a). The intake and excretion of lead and calcium by the elderly. *Am. J. Clin. Nutr.*, 39: 803-808.
- BUNKE VW, HINKS LJ, LAWSON MS, CLAYTON BE. (1984b). Assessment of zinc and copper status of healthy elderly people using metabolic balance studies and measurement of leucocyte concentrations. *Am. J. Clin. Nutr.*, 40: 1096-1102.
- BUSKIRK ER. (1985). Health maintenance and longevity: Exercise *En: Handbook of the Biology of Aging* (Finch CH y Schneider JH eds.). Van Nostrand. Reinhold. pp: 894-931 .
- BUSKIRK ER, HODGSOB JL. (1987). Age and aerobic power. The rate of change in men and women. *Fed. Proc.*, 46: 1824-1829.
- BUSKIRK ER, SEGAL SS. (1988). The aging motor system. *En: Physical Activity and Aging*. (Spirduso WW, Eckert HM eds.). American Academy of Physical Education. Human Kinetics Books, Champaign, IL. cap. 22: 19-36.
- BUSKIRK ER. (1990). Ejercicio. *En: Conocimientos actuales sobre Nutrición*. 6ª Edición. Copublicación Organización Panamericana. Instituto Internacional de Ciencias de la Vida ILSI. NorteAmerica. cap. 40: 394-402.
- BUTLER RN, McGUIRE EAH. (1982). Foreword. *Am. J. Clin. Nutr.*, 36: 977-978.
- BUZINA R, GROGIC Z, JUSIC M, SAPUNADR J, MILANOVIC N, BRUBACHER G. (1982). Nutritional status and physical working capacity. *Hum. Nutr. Clin. Nutr.*, 36c: 429-438.

- BUXADERAS S, FARRE R. (1985). Importancia del zinc en la alimentación humana. *Nutr. Clin.*, 5: 4-9.
- CABALLERO B. (1988). Nutritional implications of dietary interaction a review. *Food Nutr. Bull.*, 10: 9-20.
- CABALLERO GARCIA JC. (1991). Situación y perspectivas de la asistencia al anciano en España. *Med. Clin.*, 96(1): 36-39.
- CABEZAS JA. (1986). Determinismo o azar en el fenómeno del envejecimiento. Conferencia Real Academia de Farmacia. Febrero, 1986.
- CABRERA L. (1988). Calidad nutricional de la ingesta de grasa de la población española. Tesis doctoral. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense. Madrid.
- CADE JE, BARKER DJP, MARGETTS BM, MORRIS JA. (1988). Diet and inequalities in health in three English towns. *Br. Med. J.*, 296: 1359-1362.
- CALLOWAY DH, ZANNI E. (1980). Energy requirements and energy expenditure of elderly men. *Am. J. Clin. Nutr.*, 33: 2088-2092.
- CAMPION EW, DeLABRY LO, GLYNN RJ. (1988). The effect of age on serum albumin in healthy males: report from the normative aging study. *J. Gerontol.*, 43: M18-M20.
- CAMPILLO B, BORIES PN, DEANLEY M, PORNIN B, LE PARCO JC, GAYE-BAREYT E, FOUET P. (1992). Aging, energy expenditure and nutritional status: evidence for denutrition-related hypermetabolism. *Ann. Nutr. Metab.*, 36: 265-272.
- CANADIAN STANDARDIZED (1987). Test of fitness (CSIF). Operations Manual. For 15 to 69 years of age. Published by authority of the Minister of State. Fitness and Amateur, Sport Journal Tower, 365. Laurier Avenue West, Ottawa Ontario. K1A0X6.
- CARBAJAL A, VARELA-MOREIRAS G, RUIZ-ROSO B, PEREA I, MOREIRAS O. (1993). Nutrición y salud de las personas de edad avanzada en Europa: Euronut-SENECA. Estudio en España. Estado nutritivo, antropometría, hematología, lípidos y vitaminas. *Rev. Esp. Geriatr. Gerontol.*, 28: 230-242.
- CARMEL R. (1989). Diagnosis of megaloblastic anemia. En: *Folates and cobalamins*. (Zittoun J, Cooper BA eds.). Ed. Springer Verlag. cap. 2: 24-33.
- CARMENA R. (1990). Aterosclerosis, un problema mundial de Salud Pública. II Reunión de la Sociedad Española de Arteriosclerosis. Crónica de Congresos.
- CARROL MD, ABRAHAM S, DRESSER CM. (1983). Dietary Intake Source Data: United States 1976-1980. Vital and health Statistics. Washington, D.C. Public Health Service. PHS Publication 83: 1681.
- CASTELLI WP, COOPER GR, DOYLE JT. (1989). Distribution of triglyceride and total, LDL and HDL-cholesterol in several populations: A cooperative lipoprotein phenotyping study. *J. Chron. Dis.*, 30: 147-56.
- CASTELLO R. (1989). Límites del ejercicio físico en la 3ª edad. En: *Informe del Instituto Municipal del Deporte*. Vitoria-Gasteiz. Gabinete de Medicina Deportiva. cap. 1: 1-12.

- CASTILLO F, CARDENAS J. (1986). Vitaminas hidrosolubles y su papel como coenzimas. *En: Bioquímica*. (Herrera F. ed.). Ed. Interamericana. cap 7: 111-115.
- CASTRO DE POZO S. (1981). *En: Manual de Patología Médica*.
- CELAYA S, NAVARRO M A, PARDO F, GUALLART A, RUIZ JL, SALVO L. (1985). La nutrición parenteral antes de la cirugía: selección de pacientes candidatos a un plan de nutrición parenteral preoperatoria. *Rev. Esp. Anestesiología y Reanimación*, 32: 140-145.
- CERSOSIMO E. (1987). *En: Fisiología de nutrición*. 1ª edición. Cultura Médica. pp. 1-95.
- CIA P, MARTINEZ P, BLASCO M, PARRILLA MA, RAMOS E, PONCEL A, MARCOS G, ALTISENT R. (1989). La hipertensión arterial en Aragón: Prevalencia, factores de riesgo y síntomas. *En: Lecciones sobre la hipertensión*. Jornadas Madrileñas Hipertensión. Ed. Saned. cap. 5: 2134.
- CLARK H, HOFFER J. (1991). Reappraisal of the resting metabolic rate of normal young men. *Am. J. Clin. Nutr.*, 53: 21-6.
- CLEMENS RA, BROWN RC. (1986). Biochemical methods for assessing the vitamins and minerals nutritional status of the elderly. *Food Tech.*, pp.71-81.
- COLE AH, IBEZIAKO PA, BAMGBOYE EA. (1989). Basal metabolic rate and energy expenditure of pregnant Nigerian women. *Brith. J. Nutr.*, 62: 631-637.
- COLLADO MA, MOREIRAS O. (1985). Adecuación a las recomendaciones de las dietas consumidas en la Residencia de pensionistas de la Seguridad Social de Talavera de la Reina. *En: Nutrición y Tercera Edad en España*. Fundación Española de Nutrición. Serie Informes cap. 3: 54.
- COLLADO MA. (1991). Estado nutritivo de personas de edad avanzada institucionalizadas de Talavera de la Reina, mediante parámetros dietéticos, hematológicos y bioquímicos. Tesis Doctoral. F. de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.
- COMMITTEE ON FOOD CONSUMPTION PATTERNS (1981). Assessing changing Food Consumption Patterns. Food and Nutrition Board. *National Research Council*. National Academy Press. Washington, D.C.
- CONSENSO PARA EL CONTROL DE LA COLESTEROLEMIA EN ESPAÑA (1991). Informes, Ponencias y Comunicaciones. Ministerio de Sanidad y Consumo.
- COOK JD, BAYNES RD, SKIKNE BS. (1992). Iron deficiency and the measurement of iron status. *Nutr. Res. Rev.*, 5: 189-202.
- COOPER C, BARKER DJ, WICKHAM C. (1988). Physical Activity muscle strength and calcium intake in fracture of the proximal femur. *Med. J.*, 297 (61): 1443-1446.
- COOPER BA. (1990). Recognition of deficiency in Nutrition. *En: Aspectes actuels des carences en fer et folates dans le monde*. (Herberg, S.; Galan, P.; Dupin, H. eds.). Colloque INSERM.. cap. 197: 379-384.
- CORPAS E. (1989). Nutrición como factor de riesgo de envejecimiento. *Nutr. Clin.*, 4: 41-48.
- CORTES BLANCO, M. (1991). Actividad física y vejez. *Geriatrka*, 7(5): 243-244.

- COX CJ, HABERMAN TM, PAYNE BA. (1985). Evaluation of the Coulter Counter Model S-Plus IV. *Am. J. Clin. Pathol.*, 84: 297.
- COUSIN A, ROUSSEL-GARETT S, DILLON JC. (1987). La desnutrition protein-calorique de la personne agee: recherche de criteres biologiques. *Med. Nutr.*, 11(6): 407-412.
- CRAPO PA. (1982). Nutrition in the Aged. *En: Clinical Internal Medicine in the Aged*. (Saunders WB, ed.) Philadelphia.
- CRESSAMAN MD, GIFFORD RW. (1983). Controversies in hypertension: mild hypertension, isolated systolic-hypertension and the choice of step one drug. *Clin. Cardiol.*, 6: 1-10.
- CUESTA D, CASTRO M. (1986). Simultaneous measurement of retinol and alfa-tocoferol in human serum by HPLC with ultraviolet detection. *J. Chromatogra.*, 380: 140-144.
- CUESTA G. (1989). Bases fisiológicas de la actividad física en la tercera edad. *En: Informe del Instituto Municipal del Deporte*. Vitoria-Gasteiz. Gabinete de Medicina Deportiva. cap. 1: 2-13.
- CUNNINGHAM JJ. (1980). A reanalysis of the factors influencing basal metabolic rate in normal adults. *Am. J. Clin. Nutr.*, 33: 2372-2374.
- CUNNINGHAM JJ. (1991). Body composition as a determinant of energy expenditure: a synthetic review and a proposed general prediction equation. *Am. J. Clin. Nutr.*, 54: 963-969.
- CHANDRA RK, IMBACH A, MOORE C, SKELTON D, WOOLCOTT D. (1991). Nutrition of the elderly. *Can Med. Assoc. J.* 145: 1475-1487.
- CHENG L, COHEN M, BHAGABAN HN. (1985). Vitamin C and the elderly. *En: Handbook of Nutrition in the Aged*. (Watson RR. ed.) pp. 157-85.
- CHEN LH, NEVELL A. (1989). Anemia and iron states in free living and institutionalized elderly in Kentucky. *Int. J. Vit. Nutr. Res.*, 5(1): 207-213.
- CHERIAN A, DUGAN A, STERKEN E. (1985). The epidemiology of malnutrition in young children in Zaire-Nigeria. *Ecol. Food Nutr.*, 16 (1): 1-12.
- CHERNOFF R, LIPSCHITZ DA. (1990). Nutrition and aging. *En: Nutrition in Growth, aging, and physiologic stress*. cap 52: 989-1000.
- CHISHOL SD, DENSFON A. (1982). Prevalence of confusion in elderly hospitalized patients. *J. Gerontological Nursing.*, 8: 87-96.
- CHISTAKOS S, NORMAN AW. (1978). Interactions of the vitamin D endocrine system with other hormones. *En: Mineral Electrolytes Metabolites*. cap. 1: 231-39.
- CHUMLEA WC, ROCHE AF, STEINBAUGH ML. (1989). Anthropometric approaches to the nutritional status assessment of the elderly. *En: Nutrition, aging and the elderly*. (Munro, HN, Danford DE, eds.). Plenum Press, New York. pp. 335-361.
- DALY JA, ERTINGSHAUSEN G. (1972). Direct method for determining inorganic phosphorus for in serum with the centrilochem. *Clin. Chem.*, 18: 263-265.

- DALLMAN PR, SIMES MA, STEKEL A. (1980). Iron deficiency in infancy and childhood. *Am. J. Clin. Nutr.*, 33: 86-118.
- DALLMAN PR, YIP R, JOHNSON C. (1984). Prevalence and causes of anemia in the United States, 1976 to 1980. *Am. J. Clin. Nutr.*, 39: 437-445.
- DATTANI J, EXTON-SMITH, STEPHEN JM. (1984). Vitamin D status of the elderly in relation to age and exposure to sunlight. *Hum. Nutr. Clin. Nutr.*, 38C: 131-137.
- DAVIDSON A, PASSMORE R. (1986). *En: Human Nutrition and Dietetic. Obesity*. Churchill-Livingstone. Edimburgo. New York. pp.169.
- DAVIES A, MOORE T. (1981). Interaction of vitamin A. *Nature*. 1941 (147): 794-6.
- DAVIES L. (1983). Nutritional support of the elderly in the UK. *Biblthca. Nutr. Diet.*, 33: 176-179.
- DAVIES L. (1985). Guides-Lines for the elderly: a workshop reports. *En: Nutrition and Ageing*. pp. 693-696.
- DAVIES L, HOLDSWORTH MD. (1985). Nutrition and health at retirement age in the United Kingdom. *Hum. Nutr. App. Nutr.*, 39A: 315-332.
- DAWBER TR. (1980). *The Framingham study*. Harvard University Press. Cambrindge. M.A.
- DEBRY G. (1985). Epidémiologie de la malnutrition proteino-energetique. *Ann. Nutr. Alim.*, 107-114.
- DEPARTAMENTO DE NUTRICION. (1992). *Tablas de Composición de Alimentos*. Universidad Complutense de Madrid.
- DEPARTAMENTO DE NUTRICION. (1994). *Ingestas recomendadas de energía y nutrientes para la población Española*. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.
- DETSKY AS, BAKER JP, O'ROURKE K, GOEL V. (1987). Perioperative parenteral nutrition: A Meta-analysis. *An. Inter. Med.*, 107: 195-203.
- DEURENDERG P, VAN DER KOOY K, HULSHOF T, EVERS P. (1989a). Body mass index as a measure of body fastness in the elderly. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 43: 213-236.
- DEURENDERG P, WESTSTRATE JA, VAN DER KOOIJ K. (1989b). Is an adaptation of Siris formula for the calculation of body fat percentage from body density in the elderly necessary?. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 43: 559-568.
- DIAZ DE LA PEÑA J. (1990). Higiene, Régimen de vida, sueño e insomnio. Alimentación y Nutrición. Inmovilidad. *En: Manual de Geriatria*. cap. 10: 105-120.
- DIAZ E, PRETINCE AM, GOLDBERG GR, MURGATROYD PR, COWARD WA. (1991). Metabolic and behavioural responses to altered energy intake in man. I. Experimental overfeeding. *Proc. Nutr. Soc.*, 50: 110I.
- DICKINSON VA, BLOCK G, RUSEK-COKEN E. (1994). Supplement use, other dietary and demografic variables and serum vitamin C in NHANES II. *J. Am. Coll. Nutr.* 13(1): 22-33.

- DOETSCH K, BELLOWS M, GRABER S. (1979). Expected range for serum iron established for Harlece serum iron and TIBC set (Ferrozine). *Clin. Chem.*, 25: 1516.
- DONAHUE RP, ABBOTT RD, REED DM, YANG K. (1988). Physical activity and coronary heart disease in middle-aged and elderly men: The Honolulu heart program. *AJPH.*, 78(6): 683-85.
- DONG A, SCOTT SC. (1982). Serum vitamin B₁₂ and blood cell values in vegetarians. *Ann. Nutr. Metab.*, 26: 209-216.
- DRISKELL JA. (1986). Water soluble vitamins. *En: Nutritional Aspects of Aging.* (Chen, L.H. ed.) Vol. II Boca Raton, FL: CRC Press.
- DRUEKE TB. (1985). Données recents sin le metabolism phospho-calcique chez les personnes agés. *Med. Nutr.*, 43-52.
- DUCREUZET C. (1981). Le comportemente alimentaire des personnes agés. *Med. Nutr.*, 5: 349-352.
- DUFAUX B, ASSMAN G, SCHACHTEN H, HOLLMANN W. (1982). The delayed effects of prolonged physical exercise and physical training on cholesterol levels. *Eur. J. Appl. Physiol. Ocup. Physiol.*, 48(1): 25-29.
- DUPIN H, HERCBERG S, LAGRANGE V. (1984). Evolution of the French Diet. Nutritional Aspects. *World Rev. Nutr. Diet.*, 44: 57-84.
- DURA TORTOSA MA, PUERTA SANZ C, MARCO CARBAYO JL. (1990). Nutrición Geriátrica: Perfil de alimentos que requieren los ancianos. *Nutr. Clin.*, 10: 37-57.
- DURNIN JVGA, PASSMORE R. (1967). Energy, Work and Leisure. Heinemann Educational Books, London. pp.166.
- DURNIN JVGA, WOMERSLEY J. (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfolds thickness measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br. J. Nutr.*, 32: 77-97.
- DURNIN JVGA. (1983). Body composition and energy expenditure in elderly people. *Bibithca. Nutr. Diet.*, 33: 16-30.
- DURNIN JVGA, FIDANZA F. (1985). Evaluation of nutritional status. *Bibithca. Nutr. Diet. Basel. Karger.* 35: 20-30.
- DURNIN JVGA. (1989). Anthropometric methods of assessing nutrional status. *En: Nutrition in the elderly.* (Horwitz A. ed.). Oxford University Press. pp: 15-52.
- DURRANT MJ, ROYSTON JP, WLOCH RT. (1982). Effect of exercise on energy intake and eating patterns in lean and obese humans. *Physiol. Behav.*, 29: 449-54.
- EHN L, CARLMARK B, HOGLUND S. (1980). Iron status in athletes involved in intense physical activity. *Med. Sci. Sport. Exer.*, 12: 61-64.
- EASTEL R, RIGGS BI. (1987). Calcium homeostasis and osteoporosis. *Clin. Endocrinol. Metab.*, 16: 829-42.
- EICHNER ER. (1986). The anemias of athletes. *Phys. Sport. Med.*, 14(9): 122-130.

- EICHNER ER. (1987). Exercise, Lymphokines, Calories and Cancer. *Phys. Sport Med.*, 15(6): 109-116.
- EL GUINDI M, SKIKNDE BS, COVELL AM, COOK JD. (1988). A immunoassay for human transferrin. *Am. J. Clin. Nutr.*, 47: 37-40.
- ELMSTAHL S. (1987). Energy expenditure, energy intake and body composition long-stay patients. *Compr. Gerontol.*, 1: 118-125.
- ENCUESTA DE NUTRICION DE LA COMUNIDAD DE MADRID. (1994). Documentos Técnicos de Salud pública nº18. Dirección General de Prevención y Promoción de la Salud. Comunidad de Madrid. Consejería de Salud.
- ENERGY. (1980). *En: Recommended Dietary Allowances* 9ª Edición. Food and Nutr. Board Sciences. Res. Council. Washington. D.C. pp.22.
- ESQUIUS M, SCHWARTZ S, LOPEZ HELLIN J, ANDREU AL, GARCIA E. (1993). Parámetros antropométricos de referencia de la población anciana. *Med. Clin.*, 100: 692-698.
- ESTRUCH BJ. (1989). Valoración clínica de la condición física en la 3ª Edad. *En: Informe de Instituto Municipal*. Vitoria-Gasteiz. Gabinete de Medicina Deportiva.
- EURONUT report 11 (1988). Evaluation and the elderly. Hautvast de GROOT. Wageningen.
- EXTON-SMITH AN. (1980). Nutritional Status: diagnosis and prevention of malnutrition. *En: Metabolic and Nutritional Disorders of the Elderly*. (Exton-Smith AN, Caird FI. eds) Chicago: Year Book Medical Publishers.
- FAGARD R, STAESSEN J. (1991). Relation of cardiac output at rest and during exercise to aged in essential hypertension. *Am. J. Cardiol.*, 15: 585-9.
- FAO/UNICEF/WHO. (1976). *En: Methodology of nutritional surveillance*. Technical Report Series nº 53: 20-60. WHO. Genève.
- FAO/WHO/UNU. (1985a). *En: Energy and protein requirements*. Report of Joint Expert Consultation. WHO Technical Report. Series 724. WHO. Genève.
- FAO/OMS. (1985b). Hojas de Balance de Alimentos. Promedio 1979-1981. Roma.
- FERNANDEZ-BALLART J, GORDILLO B, ARIJA V, MARTI-HENNENBERG C. (1989). Nutrition of the Elderly in a Mediterranean City in Spain: Effects of Life-style Patterns. *Int. J. Vit. Nutr. Res.*, 59(1): 8-13.
- FERNANDEZ-AZUELA M. (1990). Valoración de la ingesta y niveles séricos de lípidos en un grupo de ancianos en régimen ambulatorio. Memoria de Licenciatura. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.
- FERRERO JA, ASENSI JF, CORT F. (1985). Modificación de los factores del riesgo coronario.
- FERREIRO I, RODRIGO G, GARZA F. (1991). Los inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina en la hipertensión arterial. II Symposium sobre el corazón e hipertensión. Sociedad Castellana de Cardiología.

- FERRO-LUZZI A, MOBARHAN S, MAIANI G, SCACCINI C, SETTE S, NICASTRO A, ANALDI L, POLITO A, AZZINI E, TORRE SD, JAMA MA (1988). Habitual alcohol consumption and nutritional status on the elderly. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 42: 5-13.
- FERRO-LUZZI A, D'AMICIS A. (1990). Scope for nutritional anthropometry within a nutritional surveillance system in Europe. *En: Nutritional surveillance in Europe: A critical appraisal*. EURO-NUT. cap. 9: 128-140.
- FERRO-LUZZI A, SCACCINI C, D'AMICIS A, MAIANI G. (1991). Factors determinant l'état nutritionnel de la personne âgée: Le cas Italien. *En: Alimentation et nutrition dans les pays en développement*. 4^a Journées Internationales du GERM. Travaux réunis par (D. Lemonnier, Y. Ingenbleek et Ph. Hennart eds.). KARTHALA-ACCT-AUPELF, Paris. pp. 695-702.
- FERRY M, GUTIERREZ LM, PASQUETTI A, HERRERRA G. (1990). Evaluación del estado nutricional en el anciano. *Geriatrka.*, 6(9): 437-439.
- FIANTARONE MA, MARKS EC, RYAN DN. (1990). High-intensity strength training in nonagenarians. *JAMA.*, 263: 3029-34.
- FIDANZA F, LOSITO G. (1981). Nutritional Status of the elderly. *Bibthca. Nutr. Diet.*, 30:70-80.
- FIDANZA F, BRUBACHER G, SIMONETTI MS. (1984a). Nutritional Status of the elderly. III Vitamin nutriture of elderly pensioners in Perugia. *Inter. J. Vit. Nutr. Res.*, 54: 355-359.
- FIDANZA F, SIMONETTI MS. (1984b). Nutritional status of the elderly. II Anthropometry. Dietary and biochemical-data of old pensioners in Perugia at he fifth year follow-up. *Inter. J. Vit. Nutr. Res.*, 54: 75-90.
- FIDANZA F. (1985). Nutritional epidemiological surveys on elderly in Italia. *Geriatrka.*, 1: 55-61.
- FIDANZA F. (1991). Nutritional status assesement. *En: A manual for population studies*. (Chapman and Hall eds.) London.
- FILLEMBAUN GG. (1984). The wellbeing of the elderly aproache to multidimensional assesment. World Health Organization. Ginebra.
- FINCH CE. (1990). Longevity, Senescence and the Genome. University of Chicago Press.
- FISCHER J, JOHNSON MA. (1990). Low body weight and weight loss in the aged. *J. Am. Diet. Assoc.*, 90(12): 1697-1706.
- FLYNN MA, NOLPH GB, BAKER AS, MARTIN WM, KRAUSE G. (1989). Total body potassium in aging humans: a longitudinal study. *Am. J. Clin. Nutr.*, 50: 713-717.
- FONG MS. (1983). Demographic perpectivs of aging. *Bibthca. Nutr. Diet.*, 33: 168-173.
- FORBES GB. (1988). Body composition: Influence of nutrition, disease, growth and aging. *En: Modern Nutrition in Health and Disease*. (Shils M, Young VR. eds.). 7^a edición Philadelphia. pp. 533.

- FOSSATI P, PRENCIPE L, BERTI G. (1980). Use of 3,5 dichloro-2- hydroxybenzenesulfonic acid. 4 aminophenazone chromogenic system in direct enzymic assay of uric acid in serum and urine. *Clin. Chem.*, 26: 227-231.
- FOSSATI P, PRENCIPE L. (1982). *Clin. Chem.*, 28: 2077.
- FOX F. (1983). Lifetime fitness. Saunders. Philadelphia. 117.
- FRANTZ ID, DAWSON EA, ASHMAN PL. (1989). Test effect of lipid lowering by diet on cardiovascular risk. The Minnesota Coronary Survey. *Atherosclerosis*, 9: 129-135.
- FRANZ MJ. (1986). Exercise and the Management of Diabetes mellitus. *J. Am. Diet. Assoc.*, 87: 872-882.
- FRIEND B, PAGE J, MARSTON R. (1979). Food Consumption Patterns in the United States. 1909-13 to 1976. En: *Nutrition, lipids and coronary heart disease*. (Levy R, Rifkind B, Dennis B. y Etrus N. eds.). Raven Press. New York.
- FRIEDMAN GD, KLASKY AL, SIEGELAUB AB. (1983). Alcohol intake and hypertension. *Ann. Inter. Med.*, 98: 846-849.
- FRIEDWALD WT, LEVY RJ, FRIDRICKSON DS. (1972). Estimation of the concentration of the low-density lipoprotein cholesterol in plasma without use of preparative ultracentrifuge. *Clin. Chem.*, 18: 499- 502.
- FRISANCHO AR. (1974). Triceps skinfold and upper arm muscle size for assessment of nutritional status. *Am. Clin. Nutr.*, 27: 1052.
- FRISANCHO AR. (1981). New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am. J. Clin. Nutr.*, 34: 25-40.
- FRISANCHO AR. (1984). New standards of weight and body composition by frame size and height for assessment of nutritional status of adults and the elderly. *Am. J. Clin. Nutr.*, 40: 808.
- FRISCH RE, WYSHAK G, ALBRIGHT NL. (1987). Lower lifetime occurrence of breast cancer and cancers of the reproductive system among former college athletes. *Am. J. Clin. Nutr.*, 45: 328-335.
- FROMENT A, PASQUET P, KOPPERT G. (1991). Aspects physiologiques et nutritionnels de la sénescence en Afrique. En: *Alimentation et nutrition dans les pays en développement*. 4^a Journées Internationales du GERM. Travaux réunis par (D. Lemonnier, Y. Ingenbleek et Ph. Hennart eds.). KARTHALA-ACCT-AUPELF. pp. 666-676.
- FRONTERA WR, MERIDITH CN, O'REILLY KP. (1988). Strength conditioning in older Men: skeletal muscle hypertrophy and improved function. *J. Appl. Physical.*, 64: 1038-1044.
- FUKAGAWA NK, BANDINI LG, LIM PH, ROINGEARD F, LEE MA, YOUNG JBS. (1991). Protein induced changes in energy expenditure in young and old individuals. *Am. J. Physiol.*, 260 (3): 345-52.
- GACEO AF. (1989). Terapéutica y prevención de los problemas de la tercera edad a través del ejercicio. En: *Informe del Instituto Municipal del Deporte*. Vitoria-Gasteiz. Gabinete de Medicina Deportiva. cap. 1: 1-12.

- GALAN P, SOUSTRE Y, DOT MC, DEVALEY M, HERCBERG S. (1983). Etat des reserves en fer d'une population de femmes en âge de procreer. *En: Groupe risque de carence en fer dans les pays industrialises*. (Dupin and Herberg eds.) cap. 113: 49-54.
- GANS DA, NORWEL NJ, HARPER AE (1992). Three-day dietary intake of incarcerated and nonincarcerated adolescent males. *J. Am. Coll. Nutr.*, 11: 93-101.
- GARABRANT DH, PETERS JM, MACK, TM. (1986). Job activity and colon cancer risk. *Am. J. Epidemiol.*, 119: 1005-1014.
- GARAY LILLO J, GARAY BURDEOS J. (1989). Envejecimiento cerebral. *Geriatika.*, 5(9): 481-490.
- GARBER AM, SOX HC. (1989). Screening asymptomatic adults for cardiac risk factors: The serum cholesterol level. *Ann. Intern. Med.*, 110: 622-639.
- GARBY L. (1980). Deficiencia en hierro: Definición e incidencia. *En: Clínica Hematológica. Deficiencia y sobrecarga de hierro*, cap. 1: 3-13.
- GARCIA FERRANDO M. (1986). *Hábitos deportivos de los españoles*. Instituto de Ciencias de la Educación. Madrid.
- GARROW JS. (1981). Treat obesity seriously. *En: A Clinical Manual*. Edimburgh. London-Melbourne. New York. Churchill. Livigstone.
- GARROW JS, BLAZA S. (1982). Energy requeriments in human beings. *En: Human Nutrition*. (Neuberger A and Jukes eds.). MPT. Press. Lancaster UK. pp. 1-21.
- GARRY PJ, GOODWIN JS, HUNT WC, HOOPER EM, LEONARD AG. (1982). Nutritional status in a healthy elderly population: dietary and supplemental intakes. *Am. J. Clin. Nutr.*, 36: 319-331.
- GARRY PJ, HUNT JL, BANDROFCHAK D, VANDERJAGT D, GOODWIN JS. (1984). Vitamin A intake and plasma retinol levels in healthy elderly men and women. *Am. J. Clin. Nutr.*, 46: 989-994.
- GATES J, HAMILTON S, BUTTERFIELD G. (1983). Intestinal calcium absorption in postmenopausal osteoporosis. *Bibltica. Nutr. Diet.*, 33: 100-106.
- GAUTHIER MM. (1986). Exercise Reduce the Risk of Cancer *Phy. Sport. Med.*, 14(10): 171-178.
- GEISLER C, BATES JF. (1984). The nutritional effects of tooth loss. *Am. J. Clin. Nutr.*, 39: 478.
- GENNARI A. (1983). Intestinal calcium absorption in postmenopausal osteoporosis. *Bibltica. Nutr. Dieta.*, 33: 100-106.
- GEORGIADES G, KLISSOURAS V. (1989). Assessment of youth fitness: The European perspective. *Am. J. Clin. Nutr.*, 49: 1048-53.
- GERGELY SM, PFANNHAUSER W, KISSINGER R. (1982). Austrian nutrition Survey 1982. Bundesministerium Fur Gesundheit und Umweltschutzm Grune Reine, 2/82. Viena, Austria.
- GERHARDSSON M, NORELL SE, FIVIRANTA H. (1986). Sedentary job and colon cancer. *Am. J. Epidemiol.*, 123: 775-780.

- GERSOVITZ M, MUNRO HN, UDALL J, YOUNG VR. (1980). Albumin synthesis in young and elderly subjects using a new stable isotope methodology; response to level of protein intake. *Metab.*, 29: 1075-1086.
- GERSOVITZ M, MOTIL D, MUNRO HN, SCRIMSAHW NS, YOUNG VR. (1984). Human protein requirements assessment of the adequacy of the current recommended dietary allowance for dietary protein in elderly men and women. *Am. J. Clin. Nutr.*, 35: 6-14.
- GERSTEN J W. (1991). Effect of exercise on muscle function decline with aging. *West. J. Med.*, 154(5): 579-82.
- GETCHELL B. (1983). En: *Physical Fitness. A way of life.* (White J. ed.) New York.
- GICHREST BA, ROWE JW. (1982). The Biology of aging. En: *Health and Disease in Old Age.* (Rowe, JW, Besdine RW. eds). Boston. Little. Brown and Co.
- GIURGUEA C. (1991). Another way of looking at aging. II Congress of Gerontology. Anatomy Impairment in Aging.
- GLEIN GAA, NICHOLAS JA, WEBB JN. (1978). Isokinetic evaluation following leg injuries. En: *The Physician and Sport Medicine.* pp. 75-82.
- GLEW G. (1980). The contribution of large-scale feeding operations to nutrition. En: *Aspects of human nutrition and food contaminants.* (Bourne. GH and Skarger eds.). New York. pp. 5-21
- GLICK Z, WU SY, LUPIEN J, REGGIO R, BRAY GA, FISHER DA. (1985). *Am. J. Physiol.*, 249: E519-E524.
- GLICK Z. (1990). Energy Balance. En: *Geriatric Nutrition.* (Morley, JE, Glick S, Rubenstein LZ. eds.). Raven Press. Ltd. New York. cap. 4: 27-39.
- GOLD DT, BALES CW, LYLES KW, DREZNER MK. (1989). Treatment of osteoporosis. The physiological impact of a Medical Education Program in older patients. *Am. Ger. Soc. JAGS.*, 37: 417-422.
- GOLDBERG AL, ELLIOT DL, SCHUTZ RW, KLOSTER FE. (1984). Change in lipids and lipoprotein levels after weight training. *J. Am. Med. Ass.*, 552 (4): 504-506.
- GOLDBERG GR, PRENTICE AM, DAVIES HL, MURGATROYD PR. (1990). Residual effects of exercise on metabolic rate. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 44: 99-105.
- GOLDBERG GR, BLACK AE, PRENTICE AM, DAVIES HL. (1991a). No evidence of lower energy expenditure in post-obese woman. *Proc. Nutr. Soc.*, 50: 109A.
- GOLDBERG GR, DAVIES HL, PRENTICE AM, COWARD WA, SAWYER M, ASHFORD J, MURGATROYD PR, BLACK AE. (1991b). How is the energy budget balanced in well-nourished lactating women?. *Proc. Nutr. Soc.*, 50: 8A.
- GOLDBERG GR, BLAC SA, JEBB SA, COLE TJ, MURGATROYD WA, COWARD WA, PRETINCE AM. (1991c). Critical Evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology.: Derivation of cut-off limits to identify underrecording. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 45: 569-581.

- GOLLNICK PD. (1985). Metabolism of substrates: Energy substrate metabolism during exercise and as modified by training. *Fed. Proc.*, **44**: 353-357.
- GONZALEZ JI, RODRIGUEZ C, DIESTRO P, CASADO MT, VALLEJO MI, CALVO MJ. (1991). Valoración funcional: Comparación de la escala de Cruz Roja con el índice de Katz. *Rev. Esp. Geriatr. Gerontol.*, **26**(3): 197-202.
- GONZALEZ-GROSS MM. (1990). Status en vitaminas hidrosolubles en un colectivo de ancianos institucionalizados en la Comunidad Autónoma de Madrid. Memoria de licenciatura. F. Farmacia. Universidad Complutense. Madrid.
- GONZALEZ-RUANO E. (1986). *En: La alimentación del deportista*. Ed. Marban. Madrid.
- GOÑI I, GARCIA-DIZ L. (1988). Determinación de la composición corporal de una población de la tercera edad. Deficiencias nutricionales. *Geriatrka.*, **4**: 20-22.
- GOÑI I, GARCIA-DIZ L. (1990). Cuantificación de la pérdida de talla en mujeres de la tercera edad. *Geriatrka.*, **6**(1): 23-24.
- GOODMAN DWS. (1984). Vitamin A and retinoids in health and disease. *N. Engl. J. Med.*, **310**: 1023-1031.
- GOODWIN JS, MURPHY B, GUILLEMET M. (1966). Diet measurement of serum iron and binding capacity. *Clin. Chem.*, **12**: 47-57.
- GORNALL AG, BARDAWILL CS, DAVID MM. (1949). Determination of serum proteins by means of biuret reagent. *J. Biol. Chem.*, **177**: 751-766.
- GORAN MI, POEHLMAN ET. (1992). Total energy expenditure and energy requirements in health elderly. *Persons. Metab.*, **41**(7): 744-753.
- GORAN MI, POEHLMAN ET. (1995). Energy requirements across the life span: new findings based on measurement of total energy expenditure with doubly labeled water. *Nutr. Res.*, **15**(1): 115-150.
- GRANDE COVIAN F. (1966). Energy balance and body composition changes: A critical study of three recent publications. *Ann. Intern. Med.*, **68**: 467.
- GRANDE COVIAN F, KEYS A. (1980). Body weight, body composition and calorie status. *En: Modern nutrition in health and disease*. (Lea and Febiger eds.). Filadelfia.
- GRANDE COVIAN F. (1985a). El conocimiento científico de la nutrición humana y su futuro. *Nutr. Clin.*, **5**: 11-22.
- GRANDE COVIAN F. (1985b). Necesidades nutritivas de la Edad Avanzada. *En: Nutrición y Tercera Edad en España*. Serie Informes, 3. Fundación Española de la Nutrición (FEN), **3**: 9-18
- GRANDE COVIAN F. (1989). Verdad y Mentira de las dietas de adelgazamiento. Fundación Española de la Nutrición. Boletín Informativo, pp.11-13.
- GRANDE COVIAN F. (1994). Calorías: sus más y sus menos. Colegio de Eméritos. Organizado por Francisco Grande Covian y Gregorio Varela.
- GRANDJEAN AC. (1983). Vitamins, Diet and the athlete. *Clin. Sport. Med.*, **2**(1): 105-14.

- GRAUDAL N, TORP-PEDERSEN F, HANEL H, KRISTENSEN M, THOMSEN ACH, NORGARD G. (1985). An evaluation of erythrocyte transketolase activity, the stimulated erythrocyte transketolase activity, and the thiamine pyrophosphate effect. *Internat. J. Nutr. Res.*, 55: 399-504.
- GREENWALD P, SONDIK E. (1986). Diet and Chemoprevention. NCL's Reserch Strategy to Achive National Cancer Control objectives. *Ann. Rev. Public Health.*, 7: 267-291.
- GROBBEE DE, HOFMAN A. (1986). Effect of calcium supplementation on diastolic blood pressure in young people with mild hypertension. *Lancet.*, 2: 703-707.
- GUILLEN F. (1983). Alimentación, edad y ejercicio físico. En: *Tercera edad sana. Ejercicios preventivos y terapéuticos*, (Parreño, JR ed). Colección. Rehabilitación del Instituto Nacional de Servicios Sociales. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. pp. 85-95.
- GUILLEN F. (1986). Unidades geriátricas de hospitalización. En: *Tratado de geriatría y asistencia geriátrica*. (Salgado A, Guillen F, Diaz de la Peña J. eds.) Salvat, S.A. Ed. Barcelona. pp. 59-67.
- GUILLEN F. (1989). Envejecimiento, membrana neuronal y demencia. Symposiun sobre envejecimiento, membrana neuronal y demencias. *Rev. Esp. de Geriatr. Gerontol.*, 24(1): 1-3.
- GULAMALI F, KEEGAN E, NUMEROF B, CHRENKA B, WIRTH F, PLEBAN PA. (1985). Kinetic nephelometric determination of transthyretin and retinol binding protein in neonatal serum. *Clin. Chim. Acta.*, 147: 197-204.
- GUTHRIE HA. (1986). Energy Balance. En: *Introductory Nutrition*. Times Mirror/Mosby College Publishing. St. Louis, Missorie. pp. 132-153.
- GUYTON AC. (1985). En: *Tratado de Fisiología Médica*. 6ª edición. Ed. Interamericana.
- HADDOW JE, RITCHIE RF. (1980). Newer inmunochemical techniques for the quantification of specific proteins. En: *Recent Advances in Clinical Immunology*. (Thompson, RA ed) Ed. Churchill Livigstone. New York.
- HAGBERG JM, MONTANIN SJ, MARTIN WH. (1987). Blood pressure and hemodynamic responses after exercise in older hypertensives. *J. Ap. Physiol.*, 63: 270-276.
- HAINES AP. (1985). Catching up the Europeans in preventing heart disease. *Br. Med. J.*, 291: 1667-1668.
- HALLBERG L, ROSANDER L. (1982). Absorption of iron from Wesern-type lunch and dinner meals. *Am. J. Clin. Nutr.*, 35: 502-509..
- HALLBERG L, ROSSANDER L, SKANBERG AB. (1987). Phytates and the inhibitory effect on brain on iron absorption in man. *Am. J. Clin. Nutr.*, 49: 149-144.
- HALLBERG L, BRUNE M, ROSSANDER L. (1988). Iron absorption in man: ascorbic acid an dose-dependent inhibition by phytate. *Am. J. Clin. Nutr.*, 49: 140-144.

- HALLFRISCH J, MULLER D, DRINKWATER D, TOBIN J, ANDRES R. (1990). Continuing diet trends in men: The Baltimore longitudinal study of aging. 1961-1987. *J. Gerontol.*, 45: 186-191.
- HANSON BS, MATTISSON I, STEEN B. (1987). Dietary intake and psychosocial factors in 68 year old men. A population study. *Compr. Gerontol.*, 1-6.
- HARRIS JA, BENEDICT H. (1919). A Biometric Study of Basal Metabolism in Man. Carnegie Institution. Washington. D.C. Publication., pp. 279.
- HARRIS MI, HADDEN WC, KNOWLER WC, BERNET PH. (1987a). Prevalence of diabetes and impaired glucosa tolerance and plasma glucose levels in U.S. population aged 20-74 years. *Diabetes.*, 36: 523-534.
- HARRIS R. (1987b). Cardiovascular features unique to the elderly. Baylor. *Cardiology. Series.*, 10: 1-26.
- HARRISON A. (1980). En: *Principios de Medicina Intèrna*.
- HARTZ SC. (1985). Conclusions and perspectives of the international conference on nutrients medicines and aging. *Drug-Nutrient Interactions.*, 4: 13-33.
- HARWORTH C, EVANS DIK. (1981). Nutritional aspects of blood disorders in the new-born. *J. Hum. Nutr.*, 35: 323-334.
- HASKELL WL. (1986). The influence of exercise training on plasma lipids and lipoproteins in health and disease. En: *Physical activity in health and disease*. (Astrand PO, Grimby G. ed) Symposium Series 2. Acta. Med. Scand., 711: 25-37.
- HAVIVI E, LENIN D, PRESNET MD. (1985). Nutritional status in elderly population in Kibbutzm. *Intert. J. Vit. Nutr.*, 55: 351-355.
- HAVLIR DV, MURILLO S, ROBLES E, TREJOS A, MATA L. (1983). Nutritional status of the elderly in Palmares, Costa Rica. *Archiv. Latinoam. de Nutr.*, 33 (2): 409-422.
- HAYMES EE. (1987). Nutritional concerns: need for iron. *Med. Sci. Sport. Exerc.*, 19(5): 197-200.
- HEANEY RP. (1982a). Calcium intake requirement and bone mass in the elderly. *Am. J. Clin. Nutr.*, 36: 986.
- HEANEY RP, GALLAGHER JC, JOHNSON CC, NEARS R, PARFIT AM, CHIR B, WHEDON GD. (1982b). Calcium nutrition and bone health in the elderly. *Am. J. Clin. Nutr.*, 36: 986-1013.
- HEANEY RP. (1989). Nutritional factors in bone health in elderly subjects: methodological and contextual problems. *Am. J. Clin. Nutr.*, 50: 1182-1189.
- HEINBURGER DC, KURMDIECK CL, ALEXANDER CB, DILL SR, BAILEY WC (1987). Localized folic acid deficiency and bronchial metaplasia in smokers: hypothesis an preliminary report. *Nutr. Int.* 3: 54-60.
- HELMS P, JORGENSEN JM, PEARREGAARD A, BJERRUM L, POULSEN L, MOSBECTH J. (1982). Dietary patterns in Them and Copenhagen. Denmark. *Nutr. Cancer.*, 4: 34-40.

- HENNINGER G. (1981). Enzymatische Bestimmung von L-Ascorbinsäure in Lebensmitteln, Pharmazeutika und biologischen Flüssigkeiten. *Aliment.*, 20: 12-14.
- HENRARD JC. (1985). Vieillesse et vieillissement aujourd'hui. *En: L'alimentation des personnes âgées*. Ed. Departament de la Santé du CIDIL. Paris.
- HERBERT V. (1986). Recommended dietary intakes (IR) of iron in humans. *Am. J. Clin. Nutr.*, 45(4): 679-687.
- HERBERT V. (1989). *En: Marking sense of laboratoy tests of folate status: folate requirements to sustain normality*. (Ed. Springer Berlag). cap. 8: 119-127.
- HERBERT JR. (1990). Nutritional anemias in the elderly. *En: Nutrition an aging*. (Prinley DM. y Sansteand S. eds.) New York. pp. 203-227.
- HERBETH B, CHABVANCE M, MUSSE N, MEJEAR L, VERNHES G. (1989). Dietary intake and others determinants of blood vitamins in an elderly population. *Eur. J. Clin. Nutr.* 43: 175-186.
- HERCBERG S, ROUDIER M, GALAN P, SOUSTRE Y, DUPING H. (1986). Effects de la supplemetation en fer et folates sur l'état hematopoyetique de sujet agé. *Med. Nutr.*, 22 (4): 256-260.
- HERCBERG S, PREZIOSI P, GALAN P (1991). Le fer: les oligoéléments en medicine et biologie. Lavoisier Tec & Doc. Ed. Medicales Internationales pp: 313-346.
- HERRERO R. (1986). Estudio nutritivo de un grupo de personas de edad avanzada (III). Estudio hematológico y bioquímico. *Nutr. Clin. Diet. Hosp.*, 6(3): 129-134.
- HERRERO R. (1988a). Signos clínicos de deficiencias vitamínicas en personas de edad avanzada: problemas y limitaciones. *Nutr. Clin. Diet. Hosp.*, 6(3): 27-35.
- HERRERO R. (1988b). Estado nutritivo de un grupo de personas de edad avanzada (I), estudio dietético. *Nutr. Clin. Diet. Hosp.*, 7: 18-25.
- HERRERO R, FILLAT JC. (1989). Estimación de la grasa corporal mediante métodos antropométricos en personas de edad avanzada. *Nutr. Clin. Diet. Hosp.*, 8: 47
- HERRERO R, FILLAT JC, SEMPERE R. (1991). Estudio de la grasa corporal y pliegues cutáneos en personas de edad avanzada. *Geriatrka.*, 7(10): 448-451.
- HERSHKO C, BAROR D, GAZIEL Y, NAPASTEK E, JONIYN AN, GROSSOWIEZ N, KAUFMAN N, IZAK G. (1981). Diagnosis of iron deficiency anemia in a rural population of children. Relative usfulness of serum ferritin, red cell protoporphyrin, red cell indexes, and transferrin saturation determinations. *Am. J. Clin. Nutr.*, 34(8): 1600-1610.
- HETZEL BS, DWYER T, MARMOT T. (1983). Decline in coronary heart diseasse in the USA and Australia role of polyinsaturated fat. *Int. J. Epidemiol.*, 12: 246.
- HEYDEN S. (1983). *En: Cardiología preventiva*. Mannheim, Boehringer.
- HEYDEN S, FODOR GJ. (1988). Does regular exercise prolong life expectancy?. *Sports Med.*, 6: 63-71.

- HEYMSFIELD SB, McMANNUS J, SMITH V, STEVENS DW, NIXON DW. (1982). Anthropometric measurement of muscle areas. *Am. J. Clin. Nutr.*, 36: 680-90.
- HEYMSFIELD S B, WANNG J, LICHTMAN J. (1989). Body composition in elderly subjects: A critical appraisal of clinical methodology. *Am. J. Clin. Nutr.*, 50: 1167-1175.
- HILLMAN E. (1989). Nutritional effects on work performance. *Am. J. Clin. Nutr.*, 49: 949-957.
- HIRSCH SB, DE LA MAZA MP, OBALDIA N. (1992). Fuerza muscular: un indicador de estado nutritivo. *Rev. Med. de Chile*. 120: 615-620.
- HODKINSON HM. (1988). Diet and maintenance of mental health in the elderly. *Nutr. Rev.*, 46(2): 79-82.
- HOLBROOK JT. (1984). Sodium and potassium intake and balance in adults consuming self-selected diets. *Am. J. Clin. Nutr.*, 40: 786.
- HOLICK MF. (1986). Vitamin D synthesis by de aging skin. *En: Nutrition and Aging*. (Hutchinson ML and Munro HN., eds.) Academic Press. INC. Harcourt Brace Javanovich, Publisher. New York. pp. 45-58.
- HOLLOSZY JO. (1983). Exercise, health and aging: A need for more information. *Med. Sci. Sports. Exerc.*, 15: 1-5.
- HOLLOSZY JO, SMITH EK, VINING M, ADAMS S. (1985). Effect of voluntary exercise on longevity of rats. *J. Appl. Physiol.*, 59: 826-831.
- HOLLOSZY JO, SCHECHTMAN KB. (1991). Interaction between exercise and food restriction: effects on longevity of male rats. *J. Appl. Physiol.*, 70(4): 1529-35.
- HORTON ES. (1988). Role and Management of Exercise in Diabetes Mellitus. *Diabetes.*, 12 (2): 201-211.
- HORWATH CC, CAMPBELL AJ, BUSBY WP. (1992). Dietary survey of and elderly New Zealand population. *Nutr. Res.*, 12: 441-453.
- HOUSTON MC. (1986). Sodium and Hypertension. *Archiv. Int. Med.*, 146: 179-185.
- HOYER S. (1990). Brain glucose and energy metabolism during normal aging. *Aging.*, 2(3): 245-58.
- HULTMAN E. (1989). Nutritional effects on work performance. *Am. J. Clin. Nutr.* 49: 949-57.
- HUTCHISON M, MUNRO HN. (1986). *En: Nutrition and Aging*. New York. Academic Press.
- IBER FL, BLASS JP, BRIM M, LEVY CM. (1982). Thiamine in the elderly relation to alcoholism and neurological degenerative disease. *Am. J. Clin. Nutr.*, 6: 1067-82.
- INGENBLEEK Y. (1991). Les marqueurs biologiques de la sénescence. *En: Alimentation et nutrition dans les pays en développement*. 4^e Journées Internationales du GERM. Travaux réunis par (D. Lemonnier, Y. Ingenbleek et Ph. Hennart eds.). KARTHALA-ACCT-AUPELF, Paris. pp. 634-645.

- ISO H, JACOBS DR, WENTWORTH D, NEATON JD, COHEN JD. (1989). Serum cholesterol levels and six-year mortality from stroke in 350,977 men screened for the multiple risk factor intervention trial. *N. Engl. J. Med.*, 320: 907-910.
- JACKSON RL, KASHYAP ML, BARNHART RL, ALLEN CH, HOOG E, GLUECH CH. J. (1984). Influence of polyunsaturated and saturated fats on plasma lipids and lipoproteins in man. *Am. J. Clin. Nutr.*, 39(4): 589-597.
- JACOB RA, GORMAN N. (1985a). Automated rate immunonephalometric determination of serum prealbumin (transthyretin). *Clin. Chem.*, 29: 564-66.
- JACOB RA, RUSSELL RM, SANDSTEAD H. (1985b). Zinc and copper nutrition in aging. pp. 77-88.
- JACOBSON RA, OTRADOVEC CL, RUSSEL RM, MUNRO HN, HARTZ SC, McGANDY RB, MORROWE FD, SADOWSKY JA. (1988). Vitamin status and nutrient interactions in a healthy elderly population. *Am. J. Clin. Nutr.*, 48: 1436-42.
- JACOBSON P, BEAVER W, GRUBB SA, ALMAGE RV. (1984). Bone density in women: college athletes and older athletic women. *J. Ort. Res.*, 2: 328-332.
- JALLUT D, TAPPY L, KOHUT M, BLOESCH D, MUNGER R, SCHUTZ Y, CHIOLERO R, FELBER JP, LIVIO JJ, JEQUIER E. (1990). Energy balance in elderly patients after surgery for a femoral neck fracture. *JPEN*. 14(6): 563-8.
- JAMES WPT, SCHOEFIELD EC. (1990). *En: Human Energy Requeriments*. A manual for Planners and Nutritionists. Oxford University Press, New York.
- JEFFAY H. (1982). Obesity and aging. *Am. J. Clin. Nutr.*, 36: 809-811.
- JELLIFFE DB. (1966). The assessment of the nutritional status of the Community. Geneva. WHO. pp. 53.
- JENNINGS G, NELSON L, NESTEL P. (1986). The effects of changes in physical activity on major cardiovascular risk factors, hemodynamics, sympathetic function and glucose utilization in man: a controlled study of four glucose levels of activity. *Circulation.*, 73: 30-40.
- JEQUIER E, ACHESON K, SCHUT Z. (1987). Assessment of energy expenditure and Fuel Utilization in man. *Ann. Rev. Nutr.*, 7: 187-208.
- JIMENEZ HF. (1983). Limitaciones y contraindicaciones del ejercicio físico y actividades deportivas en la tercera edad. *En: Tercera edad sana. Ejercicios preventivos y terapéuticos*. pp. 65-83.
- JIMENEZ HF. (1985). Problemas de la nutrición en las demencias en la Senectud. *Geriátrika.*, 8: 62-78.
- JIMENEZ HF. (1989). Síndromes clínicos en relación con alteraciones de las membranas y transmisiones neuronales en el anciano. *Rev. Esp. Geriatr. Gerontol.*, 24: 35-45.
- JOHNSON RK, GORAN MI, POEHLMAN ET. (1994). Correlates of over- and underreporting of energy intake in health older men and women. *Am. J. Clin. Nutr.*, 59: 1286-90.

- JOINT NATIONAL COMMITTEE. (1988). The Report of the Joint National Committee on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Archiv. Int. Med.*, 148: 1023-1038.
- JONES PR, HUNT MJ, BROWN TP, NORGAN N. (1986). Waist-hip circumference ratio and its relation to age and overweight in British men. *Hum. Nutr. Clin. Nutr.*, 40: 239-247.
- JUCZMARSKY RJ. (1989). Need for body composition information in elderly subjects. *Am. J. Clin. Nutr.*, 50: 1150-1157.
- KALLM A, HARTMENN D, HORNING D. (1979). Steady-state turnover nad body pool of ascorbic acid in man. *Am. J. Clin. Nutr.*, 32: 530-539.
- KAMATH S. (1982). Taste acuity and aging. *Am. J. Clin. Nutr.*, 36: 766-775.
- KANG SS, WONG PWK, NORUSIS M. (1987). Homocysteinemia. *Metabolism*, 36: 458-462.
- KANNEL WB, SORLIE P. (1979). Some health benefit of physical activity: The Framingham study. *Arch. Int. Med.*, 139: 857-861.
- KANNEL WB. (1986). Nutritional contributors to cardiovascular disease in the elderly. *J. Am. Ger. Soc.*, 34(1): 27-36.
- KANNEL WB. (1988). Nutrition and the occurrence and prevention of cardiovascular disease in the elderly. *Nutr. Rev.*, 46: 2.
- KASCH FW, WALLACE JP. (1976). Physiological variables during 10 years of Endurance Exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.* 8: 5-8.
- KASCH F W, WALLACE JP, VAN CAMP SP, VERITY LA. (1988). Longitudinal study of cardiovascular stability in active men aged 45 to 65 years. *Phys. Sports Med.*, 16(1): 117-126.
- KATAKITY M, WEEB JF, DICKERSON JWT. (1983). Some effects of a food supplement in elderly hospital patients: a longitudinal study. *Hum. Nutr.: App. Nutr.*, 37A: 85-93.
- KATZ M, BRANCH LG, BRANSON MH, PAPSIDERO JA, BECK JC. (1983). Active life expectancy. *N. Engal. J. Med.*, 309: 1218-24.
- KATZ M. (1988). *En: Técnicas corporales para la tercera edad*. Ed. Paidós. Técnicas y Lenguajes Corporales.
- KEMM JR, SKINNER JL, WESTON-SMITH PA. (1983). A survey of the nutrient status of elderly. *Proc. Nutr. Soc.*, 44 N.
- KELLER HE, SALKELD RM. (1988). Bereichwerte von analysen parametern für den vitamin status. GCR. B. pp. 106-334.
- KEYS A, TAYLOR H L, GRANDEN F. (1973). *En: Basal metabolism and age of adult men*. 22: 579-87.
- KHAW K, BARRETT-CONNOR E. (1987). Dietary Potassium and Stroke Associated Mortality. *N. Eng. J. Med.*, 316: 235-240.

- KIBLER WB, CHANDLER TJ, UHL T, MADOUX RE. (1989). A musculoskeletal approach to the preparticipation physical examination. Preventing injury and improving performance. *Am. J. Sport. Med.*, 17(4): 525-531.
- KIVELA SL, PAHKALA K. (1991). Relationships between health behaviour and depression in the aged. *En: Aging* (Milano), 3(2): 153-9.
- KNAPP H. (1990). Hipertensión. *En: Conocimientos actuales sobre Nutrición*. Organización Panamericana de la Salud. Instituto Internacional de Ciencias de la Vida. ILSI- North Americana, 42: 411-418.
- KNOEBEL EK. (1980). Metabolismo energético. *En: Fisiología*, cap 57: 663-678.
- KOBAYSHI S, SAKAMOTO M. (1981). The study of the nutritional state and biochemical observations in serum and in urine of the professional baseball players. *Japanesse. J. Nutr.*, 39: 209-217.
- KOHRM MB. (1982a). Evaluation of nutrition programs for the elderly. *Am. J. Clin. Nutr.*, 36: 812-818.
- KOHRM MB. (1982b). Introduction: symposium on nutrition and aging. *Am. J. Clin. Nutr.*, 36: 735-736.
- KOZMA A, STONES MJ, HANNAH TE. (1991). Age, activity and physical performance: an evaluation of performance models. *Psychol. Aging.*, 6(1): 43-9.
- KOCHERSBERGER GG, KENNETH WL. (1987). Osteoporosis followed by primary hyperparathyroidism. A reason for continued vigilance. *Am. Ger. Soc.*, 35: 61-65.
- KRASINSK SD, COHN JS, SCHAEFER EJ, RUSSEL RM. (1990). Postprandial plasma retinyl ester response is greater in older subjects compared with younger subjects: Evidence for delayed plasma clearance of intestinal lipoproteins. *J. Clin. Invest.*, 85: 883-892.
- KÜBLER W. (1988). Vitamingel und seine folgen. *Bibliothca. Nutr. Diet.*, 42: 88-100.
- KUCZMARSKI RJ. (1989). Need for body composition information in the elderly subjects. *Am. J. Clin. Nutr.*, 50: 1150-1157.
- LAMY PP. (1985). Patterns of prescribing and drug use. *En: The aging process: Therapeutic implication*. (Butler RN, Bearn AG. eds.). Raven Press, New York, pp. 53-59.
- LADENSON JH. (1983). Química clínica de los trastornos de la homeostasis mineral. *En: Metodos y diagnosticos de Laboratorio Clínico*. (Sonnenwirth AC, Jarrett L. eds.). Gradwohl. Buenos Aires. Médica Panamericana pp. 295-319.
- LANE HW, CARPENTER JT. (1987). Breast cancer. Incidence, nutritional concerns, and treatment approaches. *J. Am. Diet Assoc.*, 87: 765-769.
- LANZA ED, JONES Y, BLOCK G, KESSLER L. (1987). Dietary fiber intake in the U.S. population. *Am. J. Clin. Nutr.*, 46: 790-797.
- LARSSON B, SVARDSUDD K, WELLIN L. (1984). Abdominal adipose tissue distribution, obesity and risk of cardiovascular disease and death: 13 year follow-up of participants in the study of men born in 1913. *Br. Med. J.*, 288: 1410-1414.

- LEE CJ, LAWLER CS, JOHNSON GH. (1981). Effects of suplementation of the diet with calcium and calcium rich foods on bone density of elderly females with osteoporosis. *Am. J. Clin. Nutr.*, 34: 819-23.
- LEE P, CUNNINGHAM K. (1990). Irish National Nutrition Survey. Dublin: Irish En: *Nutrition and Dietetic Instituto*.
- LEMOINE A, LE DEHEVAT C, HERBET JB. (1986). Vitamin status in three groups of french adults. *Ann. Nutr. Metab.*, 30: 1-96.
- LEMONNIER D, ACHER S, FLAMENT C, DOUCET C, PIAU A, CAHPUIS P. (1991). Discordance entre l'anthropométrie et la biologie dans l'évaluation de l'état nutritionnel de la personne âgée. En: *Alimentation et nutrition dans les pays en développement*. 4^a Journées Internationales du GERM. (D. Lemonnier D, Ingenbleek Y, Hennart Ph. eds.). KARTHALA-ACCT-AUPELF, Paris. pp. 658-666.
- LEON AS. (1987). Diabetes. En: *Exercise Testing and Exercise Prescription for Special Cases*. (Lea and Febiger eds). Philadelphia. pp.115-134.
- LEWIS EJ, BELL SJ. (1990). Nutritional assessment of the elderly. En: *Geriatric Nutrition*. (Morley JE, Glick Z, Rubenstein LZ. eds.) Raven Press, New York. cap. 6: 74-84.
- LINDER MC. (1988). Metabolismo energético, consumo de alimentos y gasto corporal. En: *Nutrición. Aspectos bioquímicos, metabólicos y clínicos*. 2^a Ed. EUNSA. Pamplona. 8: 243-266.
- LINDROOS KA, LISSNER L, SJOSTROM L. (1993). Validity and reproducibility of a self-administered dietary questionnaire in obese and non-obese subjects. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 47: 461-481.
- LINDSAY R, HART D M, FOREST C, BEIRD C. (1980). Prevention of spinal osteoporosis in oophorectomized women. *Lancet Physical.*, 29: 1151-53.
- LINDSAY R, DEMPESTER D. (1985). Osteoporosis. Current concepts. *Bull. New York. Acad. Med.*, 61: 307.
- LINDSAY R. (1988). Osteoporosis. *Clin. Geriat. Med.*, 4: 411-430.
- LINDSAY R, CLEMENNS TL, RUBIN R. (1990). Vitamin D supplementation in elderly nursing home residents increases 25(OH)D but not 1,25(OH)D₂. *Am. J. Clin. Nutr.* 52(4):701-6.
- LINDSTED KD, TONSTAD S, KUZMA JW. (1991). Self-report of physical activity and patterns of mortality in seventh-day adventist men. *Rev. Nutr.*, 44(4): 355-364.
- LIPSCHITZ DA, MITCHELL CO, SPELL RW. (1985). Nutritional evaluation and supplementation of elderly participants in a meals on wheels program. *J. Parenter. Enter. Nutr.*, 9: 343-347.
- LIPOWSKY ZJ. (1983). The need integrated liaison psychiatry and geropsychiatry. *Rev. Nutr.*, 140(80): 1003-1005.
- LIVESEY G. (1987). Energy and protein requirements; The 1985 report of the 1981 joint FAO/WHO/ONU expert consultation. *BNF.* 12 (6): 138-149.
- LOPES-VIRELLA MF. (1977). *Clin. Chem.*, 23: 882.

- LOOKER AC, JOHNSON RK, McDOWELL MA. (1989). Iron status: prevalence of impairment in three Hispanic groups in the United States. *Am. J. Clin. Nutr.*, 49: 553-558.
- LOWIK M, SCHNEIJDER P, HULSHOF K, KISTEMAKER C, SLEUTEL L, VAN HOUTEN P. (1992). Institutionalized elderly women have lower food intake than do those living more independently (Dutch Nutrition Surveillance System). *Am. J. Clin. Nutr.*, 11(4): 432-440.
- LSRO (Life Sciences Research Office). (1987). Physiological effects and health consequences of dietary fiber. *Federation of American Societies for Experimental Biology, Bethesda, Md.* pp.236.
- LUKASKI H. (1987). Methods for the assessment of human body composition: traditional and new. *Am. J. Clin. Nutr.*, 46: 537-556.
- LUQUE OTERO M, FERNANDEZ PINILLA MC. (1990). Influencia de los factores dietéticos sobre la presión arterial. *En: Hipertensión y Dieta*. Bayrofarm. pp.16-60
- LYNCH SR, FINCH CA, MONSEN ER, COOK JD. (1982). Iron status of elderly americans. *Am. J. Clin. Nutr.*, 36: 1032-1045.
- MACFADYEN D. (1988). Aging in the World: facts and figures. International Meeting on Nutrition in Old Age. Rome.
- MAKRIDES L, HEIGENHAUSER GJ, JONES JL. (1990). High-intensity endurance training in 20 to 30 and 60 to 70 old healthy men. *J. Appl. Physiol.*, 69(5): 1792-8.
- MANCINI J. (1990). Evidencia clínica de la regresión de la aterosclerosis coronaria. II Reunión de la Sociedad Española de Arterioesclerosis. Crónica de Congresos.
- MANORE MM, VAUGHAN LA, CARROL SS. (1989). Iron status in free-living low income very elderly. *Nutr. Rep. Int.*, 39: 1-12.
- MARCOS BECERRO, J.F. (1990). La actividad física en el anciano. *En: Informe del Instituto Municipal del Deporte*. Vitoria. Gasteiz. Gabinete de Medicina Deportiva.
- MARESCHI JP, COUSIN F, VILLEON B, BRUBACHER GB. (1984). Valeur calorique de l'alimentation et couverture des apports nutritionnelles conseillés en vitamines de l'homme adulte. Principaux vecteurs alimentaires de vitamines. *Am. Nutr. Metab.*, 28: 11-23.
- MARGULLIES JY, SIMKIN A, LEICHTER I. (1986). Effect of intense physical activity on the bone mineral content in the lower limbs of young adults. *J. Bone. Joint Surg.*, 68A: 1090-1093.
- MARTINEZ LAGE JM. (1987). Envejecimiento cerebral: Demencia de Alzheimer y Enfermedad de Parkinson. *Medicine.*, 3658-3664.
- MARTINEZ FJ. (1985). Minerales y vitaminas. *En: Ciencia de la Nutrición, Alimentación y Dietética*. pp. 36-60.
- MARTIN WH, OGAWA T, KOHRT WN, MALLEY MT, KORTE E, KIEFFER PS, SCHECHTMAN KB. (1991). Effects of aging, gender and physical training on peripheral vascular function. *Circulation.*, 84(2): 654-64.

- MASORO EJ, McCARTER RJ. (1990a). Dietary restriction as a probe of mechanisms of senescence. *10P*: 183-97.
- MASORO EJ. (1990b). Nutrition and longevity. *En: Geriatric Nutrition*. (Morley JR, Glick Z, Rubenstein LZ. eds.). Raven Press. New York. cap. 3: 19-25.
- MASORO EJ, McCARTER RJM. (1991). Aging as a consequence of fuel utilization. *Aging*. **3**: 117-128.
- MATAIX FJ. (1986). Problemática del establecimiento de ingestas recomendadas en la tercera edad. III Symposium Internacional de Nutrición: Valoración nutricional de colectivos. Reus. Universidad de Barcelona.
- MATAIX FJ. (1994). Calorías: sus más y sus menos. Colegio de Eméritos.
- MATSUMOTO M, SEKIMOTO H, GORIY Y, TAKASAKI M, TSUCHIYA H, NAKATANI A, TAKIZAWA S. (1990). Echocardiographic assessment of mitral annular calcification in hypertrophic cardiomyopathy with asymmetric septal hypertrophy and healthy elderly cases. *Nippon. Ronen. Igkay Zashi.*, **27(6)**: 728-35.
- MATTILA K, HAAVISTO M, RAJALA S. (1986). Body mass index and mortality in the elderly. *Br. Med. J.*, **292**: 867-868.
- MCARDLE WD, KATCH FI, LATCH VL. (1991). *En: Exercise Physiology, Energy, Nutrition, and Human Performance*. (Lea and Febiger eds.). Philadelphia. London. cap.30: 698-739
- McCARRON DA, MORRIS CD, HENRY HJ. (1984). Blood pressure and nutrient intake in the United States. *Science.*, **224**: 1392-1398.
- McCARTER RJ. (1990). Age-related changes in skeletal muscle function. *Aging*. Milano. **2(1)**: 27-28.
- McGANDY RB, RUSSELL RM, HARTZ SC, JACOB RA, TANNENBAUM S. (1986). Nutritional status survey of healthy noninstitutionalized elderly: Nutrient intakes from three days diet records and nutrient supplements. *Nutr. Res.*, **6**: 785-798.
- McNAMARA DJ. (1990). Cardiopatía isquémica. *En: Conocimientos actuales sobre Nutrición*. Organización Panamericana de la Salud. Instituto Internacional de Ciencias de la Vida. ILSI-North Americana. cap. 41: 403-410
- McPHERSON B, KOZLIK C. (1980a). Canadian leisure patterns by age: disengagement, continuity or ageing?. *En: Aging in Canada: Social perspectives* (Fitzhenry & Whiteside, V. Marshall eds.). Don Mills, Ontario. pp.113-122.
- McPHERSON B. (1980b). Retirement from professional sport: The process and problems of occupational and psychological adjustment. *Sociological Symposium.*, **30**: 126-143.
- McPHERSON BD. (1986). Sport, health, well-being and aging: some conceptual and methodological issues and questions for sport scientist. *En: The 1984 Olympic Scientific Congress Proceedings*. Sport and Aging. cap 1: 3-23.
- MENDEZ J, LUKASKI HC. (1981). Variability of body density in ambulatory subjects measured in different days. *Am. J. Clin. Nutr.*, **34**: 78-81.

- MENSINK GB, ARAB L. (1989). Relationships between nutrient intake, nutritional status and activity levels in an elderly and in a younger population: a comparison of physically more active and more inactive people. *Gerontol.*, 22(1): 16-25.
- MENOTTI A. (1988). Epidemiological aspects of malnutrition in industrial society. *Eur. Clin. Nutr.*, 42: 110-117.
- MERIDA RAMOS FJ. (1993). Termogénesis y dieta. *Nutr. Clin.*, 13(5): 7-29.
- MERSEY DJ. (1991). Health benefits of aerobic exercise. *Postgrad. Med.*, 90(1): 103-112.
- MERTZ W. (1986). Trace elements and the needs of the elderly. En: *Nutrition and Aging*. (Hutchinson M, Munro HN. eds.). New York. Academy. pp. 71-82
- MIETTINEM TA. (1987). Dietary fiber and lipids. *Am. J. Clin. Nutr.*, 45: 1237-1242.
- MILLER LT, KERVVLIT NT. (1987). Piridoxine supplementation: effect on lymphocyte response in elderly persons. *Am. J. Clin. Nutr.*, 46: 659-664.
- MILLER DR, SPECKER BL, HO ML, NORMAN E. (1991). Vitamina B₁₂ status in a macrobiotic community. *Am. J. Clin. Nutr.*, 53: 524-9.
- MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO. (1990a). Consenso para el control de colesterolemia en España. *Quím. Clin.*, 9(2): 113-120.
- MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO. (1990b). Consenso para el control de la hipertensión en España. *Quím. Clin.*
- MITCHELL CO, LIPSCHITZ DA. (1982). Detection of protein-calorie malnutrition in the elderly. *Am. J. Clin. Nutr.*, 35: 398.
- MOBARHAM S, TRUMBORE LS. (1991). Nutritional problems of the elderly. *Clin. Nutr. Med.*, 7(2): 191-214.
- MONEDERO-GIL C. (1983). Psicología de la vejez. En: *Tercera Edad Sana. Ejercicios preventivos y terapéuticos*. Colec. Rehabilitación. Instituto Nacional de Servicios Sociales. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.
- MORALES P, GONZALEZ E, SANTOLARIA F. (1991). Estado nutricional, deterioro funcional y mortalidad a medio plazo de ancianos institucionalizados. *Rev. Esp. Geriatr. y Gerontol.*, 26(3): 177-186.
- MOREIRAS O, CARBAJAL A. (1985). Estudio piloto del estado nutricional de los pensionistas de la Residencia de la Seguridad Social de Segovia. (España). Análisis dietético y hábitos alimentarios. Serie Informe FEN. *Int. J. Vit. Nutr. Res.*, 50: 19-39.
- MOREIRAS O, ORTEGA RM, RUIZ-SOTO B, VARELA G. (1986). Nutritional status of an institutionalised elderly group in Segovia (Spain). *Int. J. Vit. Nutr. Res.*, 56: 109-117.
- MOREIRAS O. (1990a). Estatus nutricional de las personas de edad avanzada: revisión de algunos estudios existentes en España. Fondo de Investigación Sanitaria de Sanidad y Consumo. 10.

- MOREIRAS O, CARBAJAL A, PEREA I. (1990a). *En: Evolución de los hábitos alimentarios en España*. Dirección general de salud alimentaria y protección de consumidores. Ed. Ministerio de Sanidad y Consumo, Madrid. pp. 126-131.
- MOREIRAS O, CARBAJAL A, PEREA I, VARELA-MOREIRAS G. (1992a). The influence of dietary intake and sunlight exposure on the vitamin D in an elderly Spanish Group. *Int. J. Vit. Nutr. Res.*, 62: 303-307.
- MOREIRAS O, CARBAJAL A, CABRERA L. (1992b). *En: La Composición de los Alimentos* EUEMA S.A. Ed. Universidad Complutense, S.A. Madrid.
- MOREIRAS O, CARBAJAL A, PEREA I, VARELA-MOREIRAS G, RUIZ-ROSO B. (1993). Nutrición y salud de las personas de edad avanzada en Europa: Euronut-SENECA, Estudio en España. Introducción, diseño y metodología. *Rev. Esp. Geriatr. Gerontol.*, 4: 119-208.
- MOREY MC, COWPER PA, FEUSSNER JR, DIPASQUALE RC, CROWLEY GM, KITZMAN DW, SULLIVAN RJ. (1989). Evaluation of supervised exercise program in geriatric Population. *JAGS*. 37: 348-354.
- MULLER H G, TOBIN G. (1985). *En: Nutrición y Ciencia de los Alimentos*. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza.
- MURCOTT A. (1985). The study of food habits: objectives, methods and consequences. *En: Measurement and determinants and food preferences*. (Diehl JM y Leitzman C. eds.) Institute of Nutrition, Insons-Liebig University, Geissen West-Germany.
- MUNRO HN. (1981). Nutrition and aging. *Br. Med. Bull.*, 37: 83-88.
- MUNRO HN. (1983a). Protein Nutriture and Requirement in elderly people. *Bibltica. Nutr. Diet.*, 33: 61-74.
- MUNRO HN. (1983b). Nutrition and aging: The Challenge. *BNF. Nutr. Bull.*, 8 (1): 17-24.
- MUNRO HN. (1983c). Nutrition and the elderly: An Introductory overview. *Bibltica. Nutr. Diet.*, 33: 1-15.
- MUNRO HN, SUTER PM, RUSSELL RM. (1987). Nutritional requirements of the elderly. *Ann. Rev. Nutr.*, 7: 23-49.
- MURRAY MP, GARDNER GM. (1980). Stregth of isometric and isokinetic concentration. *Phys. Ther.*, 60: 412.
- NARAYANEAN S. (1980). Modificación del método de Jaffe, para la determinación de creatinina en plasma. *Clin. Chem.*, 26: 1190.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NCR). (1980). *En: Recommended Dietary Allowances*. 9ª Edición. Committee on Dietary Allowances. Food and Nutrition Board. Division of Biological Sciences Assembly of Life Sciences. National Academy of Sciences. Washington. D. C. pp.185.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NCR) (1989). Recommended Dietary Allowances (10ª edition) Washington National Academic Press.

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC).** (1989). Diet and Health: Implications for Reducing Chronic Disease Risk. Report of the Committee on Diet and Health, Food and Nutrition Board. *National Academy Press, Washington, D.C.* pp.750.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NCR)** (1991). *En: Raciones Dietéticas Recomendadas*, 1ª Edición española de la 10ª edición original de: Recommended Dietary Allowances. Ed. Consulta. cap. 3: 23-41; cap. 11: 238-251.
- NATIONAL INSTITUTE ON AGING.** (1987). Differential diagnosis of dementing diseases. National Institutes of Health Consensus Development Conference Statement. 6(11).
- NATIONAL DIABETES DATA GROUP.** (1979). Classification and Diagnosis of Diabetes mellitus and other Categories of Glucose Intolerance. *Diabetes.*, 28: 1039-1057.
- NATIONAL CHOLESTEROL EDUCATION PROGRAM EXPERT PANEL** (1988). Detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults. *Arch. Intern. Med.*, 148: 36-69.
- NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH.** (1987). Consensus Development Conference on Diet and Exercise in Non-insulin-Dependent Diabetes Mellitus. *Diabetes Care.*, 10: 639-644.
- NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH CONSENSUS DEVELOPMENT CONFERENCE.** (1985). Lowering blood cholesterol to prevent heart diseases. *J. Am. Med. Ass.*, 253: 2080-2086.
- NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS** (1988). Public Health Service. Washington. U.S. Government Printing Office.
- NESS M, SEM SW, ROUSSEAU B, BJORNEBOE GEA, EUGEDAL K, TRIGG K, PEDERSEN JI.** (1988). Dietary intakes and nutritional status of old people with dementia living at home in Oslo. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 42: 581-593.
- NEWTON H MV, SCHORAH CJ, HABIBIZADEH N, MORGAN DB, HULLIN RP.** (1985). The cause and correction of low blood vitamin C concentrations in the elderly. *Am. J. Clin. Nutr.*, 42: 656-659.
- NIEMAN DC, UNDERWOOD C, SHERMAN KM.** (1989). Dietary status of seventh-day Adventist vegetarian and non-vegetarian elderly women. *J. Am. Diet. Assoc.*, 89: 1763.
- NIEMAN DC, POVER N K, SEGEBARTT KS, ARABATZIS K, JOHNSON M, DIETRICH SJ.** (1990a). Hematological, anthropometric, and metabolic comparisons between active and inactive healthy old to very old women.
- NIEMAN D.** (1990b). *En: Fitness and Sport Medicine*. Ed. Panamericana.
- NISSINEN A, STANLEY K.** (1989). Unbalanced diets as cause of chronic diseases. *Am. J. Clin. Nutr.*, 49: 993-998.
- NUTRITION REVIEWS.** (1989). Dieta y Salud: medidas para reducir el riesgo de enfermedades crónicas. *Nut. Rev.*, 47(5): 142-149.
- ODRIOZOLA JM.** (1988). *En: Nutrición y deporte*. Ed. Eudema. Ediciones de la Universidad Complutense S.A. Madrid.
- OJEDA A, RAMOS P, MONFORT S, CASO J, MAROTO L, PEREZ E.** (1988). Nutrición, envejecimiento y estado nutricional del anciano (II). *Nutr. Clin.*, 4(1): 18-26.

- OLIVER RF. (1981). Diet and coronary heart disease. *Br. Med. Bull.*, 37: 49-58.
- OLSON JA. (1984). Vitamin A. *En: The Handbook of Vitamins*. (Machlin y Dekker M. eds), New York, pp 1-43
- OMDAHL J, GARRY PJ, HUNSAKER L, HUNT WC, GOODWIN JS. (1982). Nutritional status in a healthy elderly population: vitamin D. *Am. J. Clin. Nutr.*, 36: 1225-33.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). (1985). Energy and protein requirement. Reports of a Joint Expert Consultation. WHO Technical Report Series 724. WHO, Geneve, pp. 71-80.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). (1994). Informe sobre la ingesta de alcohol y las enfermedades.
- ORGEL LE. (1963). The maintenance of the accuracy of protein synthesis and its relevance to aging. *Proc. N. Acad. Sci.*, 49: 517-521.
- ORIMO H, KANEKI M. (1990). Etiology and risk factors of involutional osteoporosis. *Nippon Rinscho.*, 48(12): 2862-6.
- ORTEGA RM, ANDRES P, MELENDEZ A, TURRERO E, GASPAS MJ, GONZALEZ M, GARRIDO G, CHAMORRO M, DIAZ-ALBO E, MOREIRAS-VARELA O. (1992a). Influencia de la nutrición en la capacidad funcional de un grupo de ancianos españoles. *Archiv. Latinoam. Nutr.*, 42(2): 133-145.
- ORTEGA R M, GARRIDO G, TURRERO E, CHAMORRO M, DIAZ-ALBO, ANDRES P. (1992b). Valoración antropométrica del estado nutricional de un colectivo de ancianos de Madrid (España). *Archiv. Latinoam. Nutr.*, 42(1): 26-35.
- ORTEGA RM, COLLADO MA, MOREIRAS O. (1992c). Valoración dietética del estado nutricional de dos colectivos de ancianos institucionalizados de diferente nivel socioeconómico. *Nutr. Clin.*, 3(5): 43-49.
- ORTEGA RM, ANDRES P, LOPEZ-SOBALER A, ORTEGA A. (1994). Nutrición y enfermedades cardiovasculares en las personas de edad avanzada. *Rev. Clin. Esp.*, 194: 112-115.
- ORTEGA RM, TURRERO E, ANDRES P, MOREIRAS O, GASPAS MJ. (1994). Nutritional assessment of the iron status in a group of institutionalized elderly people in Madrid (Spain). *J. Hum. Nutr. Diet.*, 7: 215-223.
- ORTEGA SANCHEZ PINILLA, P. (1992). *En: Medicina del ejercicio físico y del deporte para la atención de la salud*. Ed. Díaz de Santos.
- OSWALD W. (1991). The Diagnosis of organic brain syndromes due to illness and old age. *En: II European Congress of Gerontology*.
- OWEN OE, KAVLE E, OWEN RS. (1986). A reappraisal of caloric requirements in health women. *Am. J. Clin. Nutr.*, 44: 1-19.
- OWEN OE, HOLUP JL, D'ALLESSIO DA. (1987). A reappraisal of caloric requirements of men. *Am. J. Clin. Nutr.*, 46: 875-85.
- OYA F. (1993). Enfermedades cardiovasculares. *En: Las calorías: sus más y sus menos*.

- PAIGE DM. (1988). RDA listed nutrients. Selected summary of availability, digestion and function. En: *Clinical Nutrition*. Paige DM. 2ª edición. The Mosby Company. St. Louis. Washington. D.C. Toronto. Appendix I. pp. 760-765.
- PANNEMANS DLE, WESTERTERP KR. (1993). Estimation of energy intake to feed subjects at energy balance as verified with doubly labelled water: a study in the elderly. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 54: 478-488.
- PARDELL, H. (1990). La patología vascular y sus factores de riesgo. En: *Factores de riesgo vascular*. pp. 9-19.
- PARFITT AM. (1984). Factores dietéticos de riesgo de pérdidas ósea y de fracturas relacionadas con la edad. *Lancet*, 4: 194.
- PARIZKOVA J. (1977). En: *Body fat and physical fitness*. The Lague, Martinus Nijhoff B.N. Publishers. pp.1-129.
- PARIZKOVA J. (1983). Functional capacity as related to nutrition and body composition in old people. *Bibithca. Nutr. Diet.*, 3: 31-41.
- PARIZKOVA J. (1989). Age-dependent changes in dietary intake related to work, putput, physical fitness and body composition. *Am. J. Clin. Nutr.*, 49: 962-967.
- PARREÑO RODRIGUEZ JR. (1983). En: *Tercera Edad Sana. Ejercicios preventivos y terapéuticos*. Colección: Rehabilitación. Instituto Nacional de Servicios Sociales Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.
- PARREÑO RODRIGUEZ JR. (1989). Rehabilitación de la demencia senil. *Rev. Esp. Geriatr. Gerontol.*, 24 (1): 82-92.
- PAYETTE H, ROLA-PLESZEENSKY M, GHADIRIAM P. (1990). Nutrition factors in relation to cellular and regulatory immune variable in a free-living elderly population. *Am. J. Clin. Nutr.*, 52: 927-32.
- PAYETTE H, GRAY-DONALD K. (1991). Dietary intake and biochemical indeces of nutritional status in an elderly population, with estimates of the precission of the 7 day food record. *Am. J. Clin. Nutr.*, 54: 478-88.
- PENNINGTON JAT, WILSON R F, NEWELL BF, HARLAND RD, JOHNON RD, VANDERVEEN JE. (1984). Select minerals in food surveys. 1974, to 1981/82. *J. Am. Assoc.*, 84: 771-780.
- PEREA IM. (1992). Nutrición y Personas de edad avanzada en Europa. EuroNutr-Seneca. Estudio de la Población Seleccionada en España. Tesis Doctoral. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.
- PERLADO F. (1980). En: *Geriatría. Científico-Médica*. Zaragoza. pp. 5-10.
- PERLADO F. (1988). Valoración del estado mental en el paciente anciano. *Rev. Clin. Esp.*, 183: 267-277.
- PERSSON LA. (1984). Dietary habits and health risk in swedish children. *Hum. Nutr. Clin. Nutr.*, 38C: 287-297.

- PETERSON M, HALL MRO, BRIGGS RS. (1981). Plasma 25-hidroxy vitamin D levels in the elderly, difficulties in interpretation. *Clin. Sci.*, 61: 43-44.
- PEYCELON P, BARRAUD P, LUSSEN JR, DOBOIS E, KOHLET P, VEYRE A, CASSAGNES J. (1990). Adaptation of the left ventricle function to exercise in aortic stenosis study with cavitory angioscintigraphy. *Archiv. Mal. Coeur.*, 83(9): 1441-1447.
- PICO A. (1989). Carencias nutricionales en el anciano. *Geriatika.*, 5(9): 498-501.
- PI-SUNYER FX, WOO R. (1985). Effect of exercise on food intake in human subjects. *Am. J. Clin. Nutr.*, 42: 983-90.
- POLLOCK ML, WILMORE JH, FOX SM. (1984). Exercise. *En: Health and Disease*. (W.B. Saunders ed.) Philadelphia.
- POLLOCK ML, FOSTER C, KNAPP D, ROD JL, SCHMID DH. (1987). Effect of age and training on aerobic capacity and body composition of master athletes. *J. Appl. Physiol.*, 62: 725-731.
- POWELL KE, THOMPSON PD, CARPENSEN CJ, KENDRICK JS. (1987). Physical Activity and the Incidence of Coronary Heart Disease. *Ann. Public. Health.*, 8: 253-287.
- POWELL KE, CASPERSEN CJ, KOPLAN JP, FORD E. (1989). Physical activity and chronic diseases. *Am. J. Clin. Nutr.*, 49: 999-1066.
- POZUELO V, NAVARRO N. (1990). Obesidad y delgadez en la tercera edad. *Geriatika.*, 6(1): 17-23.
- PREFAUT CH, MERCIER J, MACABLES J. (1988). L'aptitude physique de la cinquantaine; L'homme face a son environnement. *En: Le sportif a 50 ans.* pp.34-41.
- PRESTON AM. (1991). Cigarette smoking-nutrition implications. *Prog. Food. Nutr.* 183-217.
- PRETINCE AM, BALCK AE, COWARD WA, DAVIES HL, GOLBERG GR, MURGATROYD PR, ASHFORD J, SAWYER M, WHITEHEAD RG. (1986). High levels of energy expenditure in obese women. *Br. Med. J.*, 292: 983-987.
- PRETINCE AM, LEAVERLEY K, MURGATROYD PR, SCHORAH CJ, COWARD WA. (1988). Is severe wasting in elderly mental patients caused by an excessive energy requirement?. *Age Aging.* 158-167.
- PRETINCE AM. (1992). Energy expenditure in the elderly. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 46(3): S21-S28.
- PRINEAS RJ, BLACKBURN H. (1985). Clinical and epidemiological relationships between electrolytes and hypertension. *En: NIH Workshop on Nutrition and Hypertension: Proceedings from a Symposium* (Horan MJ, Blaustein JB, Dunbar W, Kachadorina NM, Kaplan, Simopoulos AP. eds.). Biomedical Information Corp. New York. pp.63-85.
- PROTER AW, FRANCIS PT, LOWE SL, PANGALOS MN, STEELE JE, VOWEN DM. (1990). Animal correlations of the neurobiological changes of aging. *Ann. Med. Int.*, 141(1): 3-6.
- PRUD-HON MC, THOMAS L, CHAGNY J, CHABROL B, PIASENTING D, MAILLET P. (1981). Etat nutritionnel pré-opératoire de quarant malades porteurs d'un cancer digestif. *Ann. Anesth. Fed.*, 22: 592-598.

- QUINTERO MOLINA R. (1993). Nutrición en los ancianos. *Geriátrika*, 9(1): 14-18.
- REAVEN PD, BARRETT-CONNOR E, EDELSTEIN S. (1991). Relation between, leisure-time physical activity and blood pressure in older women. *Circulation*, 83(2): 559-65.
- RECOMMENDED DIETARY ALLOWANCES (RDA). (1980). Ninth Revised Edition. National Academy of Sciences. Washington DC.
- RECOMMENDED DIETARY ALLOWANCES (RDA). (1991). Subcommittee on the Tenth edition of The RDAs Food and Nutrition Board Commission on Life Sciences National Research Council.
- REDONDO R. (1991). Situación nutricional en relación con el ácido fólico y cianocobalamina de un colectivo de ancianos de la Comunidad Autónoma de Madrid. Repercusiones hematológicas y bioquímicas de la deficiencia. Memoria de Licenciatura. Facultad de Farmacia. UCM.
- REGGY PJ, WIELEN MS, LISETTE CPG, GROOT D, WIJA A, STAVAREN D. (1994). Dietary intake of water soluble vitamins in elderly people living in a western society (1980-1993). *Nutr. Res.*, 14 (4): 605-638.
- REILLY JJ, LORD A, BUNKER VW, PRETINCE AM, COWARD WA, THOMAS AJ, BRIGG S. (1993). Energy balance in healthy elderly women. *Br. J. Nutr.*, 69(1): 21-27.
- REUBIN A, HALLFRISCH J. (1989). Nutrient intake recommendations needed for the older Am. *J. Am. Nutr. Ass.*, 89(12): 1739-1741.
- RIBERA CASADO J M. (1990). Aparato circulatorio: El corazón senil principales cardiopatías en los ancianos. Vasculopatías periféricas arteriales y venosas. En: *Manual de Geriatria*. Ed. Salvat. (Salgado A. y Guillen F. eds.) cap. 15: 185-199.
- RIGGS BL, MELTON LJ. (1986). Involutional osteoporosis. *N. Engl. J.*, 314: 1676-1685.
- RIKLI RE, EDWARDS DJ. (1991). Effects of a three-year exercise program on motor function and cognitive processing speed in older women. *Res. Q. Exerc. Sport.*, 62(1): 61-7.
- RIVERA AM, PEALS AE, SADY SP. (1989). Physiology factors associated with the lower maximal oxygen consumption of master runners. *J. Appl. Physiol.*, 66: 949-954.
- RIVLIN RS. (1981). Nutrition and aging: Some unanswered questions. *Am. J. Med.*, 71: 337.
- RIVLIN RS. (1982). Summary and concluding statement: evidencia relating selected vitamins and minerals to health and disease in the elderly population in the USA. *Am. J. Clin. Nutr.*, 36: 1083-86.
- ROBERTS SB, YOUNG VR, FUSS P, HEYMAN MB, FIANTARONE M, DALLAL GE, CORTIELLA J, EVANS WJ. (1992). What are the dietary energy needs of elderly adults?. *Int. J. Obes.*, 16: 969-976.
- ROBINSON CH, LAWLER MR. (1982). Nutrition for older adults. En: *Normal and Therapeutic Nutrition*. MacMillan Publishing Co. Inc., New York. pp.382-392.
- RODRIGUEZ A, SANTOLARIA F, GONZALEZ E. (1988). The evaluation of nutritional status in general medical patients. *Clin. Nutr.*, 7: 177-181.

- ROE DA. (1985a). Pharmacokinetics and drug-nutrient interactions. *En: Nutrition, immunity and illness in the elderly*. (R.K.ed.) New York. Pergamon. pp.253-65.
- ROE DA. (1985b). Drug effects on nutrient absorption, transport and metabolism. *Drug Nutrient Interact.*, 4: 117-135.
- ROJAS HIDALGO E. (1985). La alimentación en las personas de edad avanzada. *En: Dietética: Principios y Aplicaciones*. cap. 11: 109-115.
- ROSEN WG. (1984). A new rating scale for Alzheimer's disease. *Am. J. Physiol.* 141 (11): 1356-1364.
- ROSENBERG IH. (1991). Nutritional factors in physical and cognitive function. Abstracts. *En: Ageing: Nutrition and the Quality of Life*. An International Conference. november. Marbella, Spain.
- ROSENBERG I, MILLER J. (1992). Nutritional factors in physical and cognitive functions of elderly people. *Am. J. Clin. Nutr.*, 55: 1237-43.
- ROSS R. (1986). Pathogenesis of Atherosclerosis. An Update. *N. Eng. J. Med.*, 314: 488-500.
- ROUDIER M, HERCBERG S, KADOUCHE K. (1983). Status en fer d'une population de sujets agees. *Inserm*. 113: 147-154.
- ROUST LR, HAMMEL KD, JENSEN MD. (1994). Effects of isoenergetic, low-fat diets on energy metabolism in lean and obese women. *Am. J. Nutr. Clin.*, 60: 470-5.
- ROWE JW. (1985). Health Care of the Elderly. *N. Engl. J. Med.*, 312: 827-835.
- RUDD P, BLASCHKE L. (1986). Agentes antihipertensivos y Farmacoterapia de la hipertensión. *En: Bases Farmacológicas de la Terapéutica*. (Goodman LS, Gilman AG. eds.) cap 32: 745-767.
- RUDMAN D. (1989). Nutrition and fitness in elderly people. *Am. J. Clin. Nutr.*, 49: 1090-98.
- RUIZ TORRRES A. (1985). Multi-disciplinary study on aging and health condition of the population of Nogueira de Ramun. *Tecnipublicaciones S.A.*
- RUSSELL RM. (1985). A discussion on ethanol interactions in elderly. *Drung. Nutr. Interac.*, 4: 165-170.
- RUSSELL R. (1986). Implications of gastric atrophy for vitamin and mineral nutriture. *En: Nutrition and Aging*. (Hutchinson M, Munro HN. eds.) Bristol-Mayer, Nutrition Symposium. Orlando. Academic. cap. 5: 56-66.
- RUSSELL R, JACOB RA, GREENBERG LB. (1988). Valoración clínica del estado nutricional del adulto. *En: Aspectos bioquímicos, metabólicos y clínicos*. Ed.: EUNSA. cap: 12: 339-364.
- RUSTING RL. (1993). ¿Por qué envejecemos?. Tendencias en Biología. *Investigación y Ciencia*. pp.75-8.
- SAENZ DE LA CALZADA C, GOMEZ MA, GOMEZ C, TASCON J, MARIN R, LOMBERA F, SANZ F, GARCIA J. (1991). La hipertensión arterial en el anciano: breves consideraciones clínicas, fisiopatológicas y terapéuticas. II Simposium sobre el corazón e hipertensión. Sociedad Castellana de Cardiología.

- SAHYOUN NR, OSTRADOVEC CL, HARTZ SC, JACOB RA, PETERS H, McGANDY RB. (1988). Dietary intakes and biochemical indicators of nutritional status in an elderly institutionalized population. *Am. J. Clin. Nutr.*, 47: 524-533.
- SALAS J. (1985). Análisis del riesgo de malnutrición en la población de Reus. Tesis doctoral. Fac. Medicina. Universidad de Barcelona.
- SALAS J, FONT I, FERNANDEZ J, MARTIN-HENNEBERG C. (1987). Consumo, hábitos alimentarios y estado nutricional de la población de Reus: Riesgo de malnutrición en micronutrientes. *Med. Clin.*, 88: 405-410.
- SALGADO A. (1988). *G. Trib. Med.*, 1000: 44.
- SALGADO A. (1990). Geriatría, especialidad médica. Historia problemas médico-sociales que plantean los ancianos. Conceptos. Valoración Geriátrica. Enseñanza de la Geriatría. En: *Manual de Geriatría*. Ed. Salvat. Barcelona. cap.3: 29-49.
- SANCHEZ PEÑUELAS P. (1990). Estudio del status nutricional en lípidos de un grupo de ancianos. Memoria de licenciatura. Fac. Farmacia. UCM.
- SANZ-MAESO MO. (1991). Valoración dietética y antropométrica del estado nutricional de un colectivo de personas de edad avanzada. Memoria de licenciatura. Fac. Farmacia. UCM.
- SANTI CANO MJ, BARBA CHACON A, ZAMORA MADARIA E. (1991). Valoración del estado nutricional en el anciano. *Med. Clin.*, 96: 350-355.
- SANTORA AC. (1987). Role of nutrition and exercise in osteoporosis. *Am. J. Med.*, 82: 73-79.
- SARTIN J, CHAUDRURI M, OBENRADER M, ADELMEN RC. (1980). The role of hormones in changing adaptative mechanism during aging. *Fed. Proc.* 39: 3163-7.
- SAUBERLICH HE. (1981). Laboratory procedures used in vitamin nutritional assessment. En: *Nutritional Assessment. Present Status, Future Directions and Prospects*. Report of the Second Ross, Conference on Medical Research, Columbus, OH. (Levenson, SM. ed.) Ross Laboratories. pp. 65-67.
- SAUBERLICH HE. (1984). Implications of nutritional status on human biochemistry, physiology and health. *Clin. Biochem.*, 17: 132-142.
- SCHAEFER AE. (1982). Nutrition politics for the elderly. *Am. J. Clin. Nutr.*, 36: 819-822.
- SCHILKE JM. (1991). Slowing the aging process with physical activity. *J. Gerontol. Nurs.*, 17(6): 4-8.
- SCHLENKER ED. (1984). *Nutrition in Aging*. 1ª Edición. Toronto. Times Mirror/Morby. pp.1-145.
- SCHNEIDER EL, VINING EM, HADLEY EC, FARNHAM SA. (1986). Recommended dietary allowances and the health of the elderly. *New Engl. J. Med.*, 314: 157-160.
- SCHOELLER DA. (1989). Changes in total body water with age.
- SCHRIJVER J, VEELEN BWC, SCHREURS WHP. (1985). Biochemical evaluation of the vitamin and iron status of an apparently healthy Dutch free-living elderly population. *Int. J. Nutr. Res.*, 55: 337-349.

- SEALS DR, HAGBERG JM. (1984). The effects of exercise training on human hypertension: a review. *Med. Sci. Sports. Exer.*, 16: 207-215.
- SENECA (1991). Nutrition and the elderly in Europe. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 45(3): 1-196.
- SENTI FR, PILCH SM. (1984). Analysis of folate data from the Second National health and Nutrition Examination Survey (NHanes II). *J. Nutr.*, 115: 1398-1402.
- SENTIPAL JM, WARDLAW GW, MAHAN J, MATKOVIC J. (1991). Influence of calcium intake and growth indexes on vertebral bone mineral density in young females. *Am. J. Clin. Nutr.*, 54(2): 425-428.
- SERRANO S. (1990). La aterosclerosis consideraciones biológicas. En: *Factores de riesgos vasculares*.
- SEVILLA A. (1989). Interacciones alimentos-medicamentos en Geriatria. *Nutrición Geriatrica. Geriatrika.*, 5(9): 501-506.
- SHEPHARD RJ. (1989). Assessment of physical activity and energy needs. *Am. J. Clin. Nutr.*, 50: 1195-1200.
- SHEPHARD R, NOREAU L. (1990a). *Aging and Technology: Physical condition in a post-Aging and Health*. (Blan R, Liss. eds.). New York.
- SHEPHARD R, BERRIDG M, MONTELPARE W. (1990b). On the generality for the sit and reach test an analysis of flexibility data for and aging population. *Res. Q. Exerc. Sport.*, 61(4): 326-30.
- SHILS M. (1980). Nutrition and neoplasia in Goodhart Shils En: *Modern Nutrition in Health and Disease*. (Lea and Febiger eds.). Philadelphia.
- SHOCK NW. (1982). The role of nutrition in aging. *J. Am. Colloque Nutr.*, 1: 3-9.
- SHOCK NW, GREULICH RC, ANDRES R. (1984). Normal human aging: The Baltimore Longitudinal study of Aging. U.S. Dept. of Health and Human Services, Washington. (NHL publ. nº 84-2450).
- SIDNEY KH, SHEPHARD RJ, HARRISON JE. (1977). Endurance training and body composition of the elderly. *Am. J. Clin. Nutr.*, 30(3): 386-433.
- SIEGEL AJ. (1990). Exercise and aging. *Clin. Terap.*, 31(2): 79-93.
- SILVER MR. (1988). Transtornos del equilibrio del potasio. En: *Transtornos del equilibrio hidroelectrolítico*. (Jules y Puschett eds.). Ed. Pediátrica. Garrido Juan-Editor. cap. 2: 49-64.
- SIMOPOULOS AP. (1989). Introduction and conference resolutions of first international Conference on Nutrition and Fitness. *Am. J. Clin. Nutr.*, 49: 917-927.
- SIRI WE. (1956). Gross composition of the body. En: *Advances in Biological and Medical Physics*. (Lawrence JH y Tobias CA. eds). Academic Press. New York. pp.239-280.
- SISCOVICK DS, LAPORTE RE, NEWMAN JM. (1988). The Disease Specific Benefits and Risk or Physical Activity and Exercise. *Public Health Rep.*, 100: 180-188.

- SLATTERY ML, SCHUMANCHER MC, SMITH KR, WEST DW, ABB ELGHANY N. (1986). Physical activity, diet and risk of colon cancer in Utah. *Am. J. Epidemiol.*, 128: 989-999.
- SMICKLAS-WRIGHT H. (1990). Envejecimiento. En: *Conocimientos actuales sobre Nutrición*. 8ª Edición. Organización Panamericana de la Salud. Instituto Internacional de Ciencias de la Vida. ILSI- NorteAmerica. cap 39: 385-393.
- SMITH EL, SERFAAS RC. (1981). Exercise and aging. The scientific basis. Hillside NJ. Euslow Publishing.
- SMITH M P, MENDEZ J, DRUCKEN-MILLER M, KRIS-ETHERTON P. (1982). Exercise intensity, dietary intake and high-density lipoprotein cholesterol in young female competitive swimmers. *Am. J. Clin. Nutr.*, 36: 251-255.
- SMITH EL, GILLIGAN C. (1983). Physical activity prescription for the older Adult. *Sport Med.*, 11: 91-101.
- SMITH EL, GILLIGAN C. (1984). Physical activity for the adult. *Am. J. Clin. Nutr.*, 6(12): 89-107.
- SMITH EL, SMITH PE, GILLIGAN C. (1988). Diet, Exercise, and Chronic disease patterns in older adults. *Nutr. Rev.*, 46(2).
- SOARES MJ, MOKSHAGUNDMAM LS, KURPAD AV, KULKARNI RN. (1989). The influence of different methods on basal metabolic rate measurements in human subjects. *Am. J. Clin. Nutr.*, 50: 731-6.
- SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CARDIOLOGIA (SEC). (1989). El control de colesterolemia en España. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid.
- SOMOGYI JC, KOPP P. (1983). Nutritional status of the elderly in Zurich. *Biblitheca. Nutr. Diet.*, 33: 121-131.
- SOUCI SW, FACHMENN W, KRAUT H. (1990). En: *Food Composition and Nutrition Tables 1989/90*. 4ª edición. Stuttgart: Wissenschaftlich Verlagsgesellschaft.
- SOWERS MF. (1990). Osteoporosis y osteomalacia. En: *Conocimientos actuales sobre Nutrición*. Organización Panamericana de la Salud. Instituto Internacional de Ciencias de la Vida. ILSI- North Americana. cap. 44: 429-435.
- SPIELGEL R. (1982). Aspects of sleep, daytime vigilance, mental, performance and psychotropic drug treatment in the elderly. *Gerontology.*, 28(1): 68-82.
- SPORN MB, ROBERTS AB, GOODMAN D. (1984). En: *The Retinoides*. vols 1 and 2 Academic Press. Orlando, Florida..
- SPYCKERELLE Y, HERBERTH B, DESCAMPES JP. (1992). Dietary behaviour of an adolescent French male population. *J. Hum. Nutr. Diet.*, 232.
- STAESSEN J, AMERY A, BIRKENHAGER W. (1990). Is a high serum cholesterol level associated with longer survival in elderly hypertensives? *J. Hypert.*, 8: 755-761.
- STAMFORD BA. (1988). Exercise and the elderly. *Exerc. Sport Sci. Rev.*, 16: 341-379.

- STAMLER J, STAMLER R. (1984). Intervention for the prevention and control of hypertension and atherosclerotic diseases: United States and International Experience. *Am. J. Med.*, 77(2): 13-36.
- STATEN MA. (1991). The effect of exercise on food intake in men and women. *Am. J. Clin. Nutr.*, 53: 27-31.
- STEEN B. (1983). Nutritional support of elderly care in Europe. *Bibltica. Nutr. Diet.*, 33: 165-167.
- STEEN B. (1988). Body composition and aging. *Nutr. Rev.*, 46 (2): 45-51.
- STEIN TP, SCHLUTER MD, DIAMOND CE. (1983). Nutrition protein turnover and physical activity in young women. *Am. J. Clin. Nutr.*, 32(2): 223-228.
- STEPHEN AM, WALD NJ. (1990). Trends in individual consumption of dietary fat in the United States, 1920-1984. *Am. J. Clin. Nutr.*, 52: 457-469.
- STOKES MA, HILL GL. (1990). A single, accurate measurement of resting metabolic expenditure. *J. Par. Ent. Nutr.*, 15 (3): 281-287.
- STRAUSE L, HEGENAUER J, SALTMAN P. (1983). Exercise effects on iron metabolism in rats. *Nutr. Res.*, 3(1): 79-89.
- STREHLER B L. (1977). Time, cells and aging. Academic Press. New York.
- STUCKHEY SJ, DARNTON-HILL I, ASHS BRAND J, HAIN DL. (1984). Dietary patterns of elderly people living in in Sydney. *Hum. Nutr.*, 38A: 335-364.
- SUBCOMMITTEE ON NONPHARMACOLOGICAL THERAPY OF HIGH BLOOD PRESSURE. (1986). Norpharmacological approaches to the control of high blood presure. *Hypertension.*, 78: 444-467.
- SUBOTICANEC K, BUZINA R, BRUBACHER G, SAPUNAR J, CHRISTELLER S. (1987). Vitamin C status and physical working capacity in adolescents. *Int. J. Vit. Nutr. Res.*, 54: 55-60.
- SUBOTICANEC K, STAVIJENIC A, BILIC-PESIC L, GORAJSCAN M, GORAJSCAN D, BRUBACHER G, BUZINA R. (1989). Nutritional status, grip strength and immune function in institutionalized elderly. *Int. J. Vit. Nutr. Res.*, 59: 20-28.
- SUITOR CW, GARDNER JD, FELDSTEIN ML. (1990). Characteristics of diet among a culturally diverse group of low-income pregnant women. *J. Am. Diet. Assoc.*, 90(4): 543-549.
- SUMIMOTO T, HAMADA M, MUMETA S, SHIGEMATSU Y, FUJIWARA Y, SEKIYA M, KAZATANI Y, HIWADA K. (1991). Influence of age and severity of hypertension on blood pressure response to isometric handrip exercise. *J. Hum. Hypertens.* 5(5): 399-403.
- SURGEON GENERAL'S REPORT (1988). *En: Nutrition and Health. Aging.* cap 16: 595-700.
- SUTTER PM, RUSSELL RM. (1987). Vitamin requirements of the elderly. *Am. J. Clin. Nutr.*, 45: 501-512.
- SWANSON CA, MANSUARIAN BS, DIRREN H, REPIN CH. (1989). Zinc status of health elderly adults: response to supplementation. *Am. J. Clin. Nutr.* 48: 343-349.

- TALBOTT MC, MILLER LT, KERVLIET NT. (1987). Piridoxine supplementation: effect on lymphocyte response in elderly persons. *Am. J. Clin. Nutr.*, 46: 659-664.
- TALKE H, SCHUBERT GE. (1965). Enzymatische harnstoff bestimmung in blut and serum in optischem test nach. *Klin. Wochenschr.*, 43: 174-175.
- TAYLOR GO, AGBEDANA EO, JOHNSON AO. (1982). High density lipoprotein-cholesterol in protein-energy malnutrition. *Br. J. Nutr.*, 47:489-494.
- TAYLOR CB, SALLIS JF, NEEDLE R. (1985). The relation of physical activity and exercise to mental health. *Public Health. Rep.*, 100: 195-202.
- TEBI A. (1988). Evaluation descriteres de diagnostic de la malnutrition protein-energetique chez personnes agees. (Nancy ed.).
- TESTOLIN G, PORRINI M, SIMONETTI P, MONETA A, ROVATI P, AGUZZI F. (1986). Nutritional status of institutionalized elderly people in North Italy. *Int. J. Vit. Nutr. Res.*, 56: 179-187.
- THACKER SB, BERKELMAN RL. (1988). Public health surveillance in the United States. *Epidemiol. Rev.*, 10: 164.
- THOMPSON TR, ANDRISH JT, BERGFELD JA. (1982). A prospective study for preparticipation sports examinations of 2070 young athletes: methods and results. *Clin. Chem.* 49: 225-223.
- THOMPSON RF, DOUGLAS MC, MARSH MS, ROSENTHAL M. (1988a). Effects of Physical Exercise for Elderly Patients with Physical Impairments. *JAGS.*, 36: 130-135.
- THOMPSON DA, WOLFE JA, EIKELBOOM R. (1988b). Acute effects of exercise intensity on appetite in young men. *Med. Sci Sports Exerc.*, 20: 222-7.
- THOMPSON M, FULTON M, ELTON RA, BROWN S, WOOD DA, OLIVER M. (1988c). Alcohol consumption and nutrient intake in middle-aged Scottish men. *Am. J. Clin. Nutr.*, 47: 139-45.
- TIFFANY TO, JANSEN JM, BURTIS CA. (1972). Automated rate immunonephelometric determination of serum prealbumina. *Clin. Chem.*, 29: 564-66.
- TITCHENAL AC. (1988). Exercise and food intake. What is the relationship?. *Sport Med.*, 6: 135-135.
- TORIBIO R, SANZ J, AUDIBERT L, RIBERA JM, FERNANDEZ-CRUZ A. (1985). Patrones de nutrición normales y anormales en una población geriátrica hospitalaria. En: *Nutrición y Tercera edad en España*. Fundación Española de Nutrición. Serie: Informes 3: 43-50.
- TORIBIO SR, AUDIBERT L, RIBERA J. (1987). Problemas relativos de la desnutrición en el anciano. Su valoración clínica. En: *Patología digestiva en geriatría*. (Ribera Casad JM, Aran. eds.) cap 3: 123-130.
- TRUSWELL A S. (1983). Recommended dietary intakes around the World. *Nutr. Abs. Rew.* 53: 11.
- TSANKOFF SP, NORRIS AH. (1977). *J. Appl. Physiol.* 43: 1001-1006.

- TUOMILEHTO J, PIETINEN P, SALONEN JT. (1985). Nutrition related determinants of blood pressure. *Prev. Med.*, 14: 413-427.
- TURNLUND J, COSTA F, MARGEN S. (1981). Zinc, copper and iron balance in elderly men. *Am. J. Clin. Nutr.*, 34: 2641-47.
- TURRERO E. (1989). Influencia de la actividad física en la ingesta energética y status del hierro de un grupo de ancianos. Memoria de Licenciatura. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.
- UAUY R, SCRIMSHAW NS, RAND W, YOUNG VR. (1978). Human protein requirements: nitrogen balance response to graded levels of egg protein in elderly men and women. *Am. J. Clin. Nutr.*, 31: 779-85.
- USDA (U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE). (1984a). Nation wide food consumption survey. nutrient intakes: individuals in 48 states, year 1978. Report No. 1-2 Consume Nutrition Division. En: *Human Nutrition Information Service*. U.S. Department of Agriculture, Hyattsville, Md. pp.439.
- USDA (U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE). (1984b). Nutritive value of food intake Average per individual per day. pp. 154.155.
- U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES (1988). The Surgeon general's report on nutrition and health. DHHS (PHS). Publication 88- 50211. U.S. Government Printing Office. Washington. DC.
- U.S. SENATE 1987/88. U.S. SENATE SPECIAL COMMITTEE ON AGING. (1988). Aging America: trends and projections. L.R. 3377. DC12198. Washington, DC U.S. Department of Health and Human Services. *Dietetique* nº 7.
- VAHOUNY G, KRITCHEVSKY C. (1986). En: *Dietary fiber, basic and clinical aspects*. Plenum Press. New York.
- VALDIGUIE P. (1990). Marcadores biológicos del envejecimiento. Reuniones y Congresos. *Quím. Clin.*, 9(2): 124-128.
- VALLBONA C, BAKER SB. (1984). Physical fitness prospects in the elderly. *Archiv. Phys. Med. Hab.*, 65: 194-200.
- VAN CAMP SP, BOYER JL. (1989). Cardiovascular aspects of aging (Part 1o 2). *Phys. Sports Med.*, 17(4): 121-130.
- VAN STAVEREN WA, WEST CE, HOFFMANS M, BOS P, KARDINAAL A, VAN POPPEL G, SCHIPPER H, HAUTVAST J, HAYES R. (1986). Comparison of contemporaneous and retrospective estimates of food consumption made by a dietary history method. *Am. J. Epidemiol.*, 123: 884-893.
- VANDERJAGT DJ, GARRY PJ, BHAGAVAN HN. (1987). Ascorbic acid intake and plasma levels in health elderly people. *Am. J. Clin. Nutr.*, 46: 290-94.
- VARELA G. (1982). Bases para la estimación de las necesidades y recomendaciones nutricionales. *Nutr. Clin.: Diet. Hosp.*, 2(3): 25-30.
- VARELA G. (1985). Nutrición y tercera edad en España. *Fundación Española de la Nutrición*. 3:8.

- VARELA G, MOREIRAS O. (1986). Estudio nutritivo y hábitos alimentarios de la población de Galicia. Editado por la Consellería de Sanidade y Seguridade de Galicia. Santiago de Compostela.
- VARELA G, ORTEGA RM. (1987). La nutrición del anciano sano. *Geriatría*, 3: 335-337.
- VARELA G, JIMENEZ F, MOREIRAS-VARELA O, CARBAJAL A, RUIZ-ROSO B, GARCIA BUELA J, VARELA MOREIRAS G, BLAZQUEZ MJ, CABRERA L, PEREZ M. (1989). Estado nutritivo juzgado por la ingesta de energía y nutrientes y por parámetros bioquímicos de dos grupos de personas de edad avanzada en la Coruña institucionalizados y viviendo en sus hogares. *Rev. Esp. Geriatr. Gerontol.* 24(5): 327-334.
- VARELA G. (1994). La nutrición en las personas de edad avanzada. *Publicaciones de Fundación Española de Nutrición*.
- VARELA G. (1994). En: *Sobre la dieta española. Comentarios para una alimentación sana. Aceite de Oliva de la Comunidad Europea*.
- VAUGHAN L, ZURLO F, RAVUSSIN E. (1991). Aging and energy expenditure. *Am. J. Clin. Nutr.*, 53: 84-90.
- VENA JE, GRAHAM S, ZIELEZNY M. (1985). Lifetime occupational Exercise and Colon Cancer. *Am. J. Epidemiol.*, 22: 357-365.
- VENA JE, GRAHAM S, ZIELEZNY M, BRASURE J, SWANSON MK. (1987). Occupational Exercise and risk of cancer. *Am. J. Clin. Nutr.*, 45: 318-327.
- VERA-VERA J, FERNANDEZ C, TEJA C, GARCIA R, GARCIA M. (1987). Estudio de alimentación y nutrición en el anciano institucionalizado en centros de la provincia de Sevilla. *Nutr. Clin.*, 110 (7): 20-49.
- VILLALON BULLON A, MARTIN PR. (1980). En: *Tablas biométricas*. Ed. JIMS. Barcelona. 25.
- VITALE JJ, SANTOS JL. (1985). Nutrition and the elderly. Nutrition assessment and education. *Postgrad. Med.*, 78: 79-81.
- VITUG A, SCHNEIDER SH, RUDERMAN NB. (1988). Exercise and Type I Diabetes Mellitus. *Ann. Rev.*, 16: 285-304.
- VOORRIPS LE, STAVAREN WA, HAUTVAST J. (1991). Are physically active elderly women in a better nutritional condition than their sedentary peers?. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 45: 545-552.
- VOORRIPS LE, VAN ACKER TMCK, DEUREMBERG P, VAN STAEVEREN WA. (1992). Energy expenditure at rest and during standardised activities: a comparison between elderly and middle-aged women. *Submitted for publication*, 6: 99- 113
- VUILLEUMIER JP, KELLER HE, RETTENMAEIER R, HUNZIKER F. (1983). Clinical Chemical Methods for the routine assessment of the vitamin status in human populations. Part II: The water-soluble vitamins B₁, B₂ and B₆. *Int. J. Vit. Nutr. Res.*, 53: 359-370.
- WATKIN DM. (1980). Nutrition for the aging and the aged. En: *Modern Nutrition in Health and Disease*. (Lea and Febiger eds.). Filadelfia. pp. 681.

- WATKIN DM. (1982). Physiology of aging. *Am. J. Clin. Nutr.*, 36: 750-756.
- WATSON DY, NANKIVILLE D. (1964). Determination of plasma albumin by the binding and another methods. *Clin. Chem. Acta.*, 9: 359.
- WEEB AR, HOLICK MF. (1988). The role of sunlight in the cutaneous production of vitamin D₃. *Ann. Rev. Nutr.*, 8: 375-399.
- WEEB AR, PILBEAM C, HANAFIN N, HOLICK MF. (1990). An evaluation of the relative contributions of exposure to sunlight and of diet to the circulating concentrations of 25-hydroxyvitamin D in an elderly nursing home population in Boston. *Am. J. Clin. Nutr.*, 51: 1075-1081.
- WEISMAN Y, SCHEN RJ, EISENBERG Z, EDELSTEIN S, HARELL L. (1981). Inadequate status and impaired metabolism of vitamin D in the elderly. *J. Med. Sci.*, 17: 19-21.
- WHITE WB. (1984). Management of hypertension during limitation. *Hypertension.*, 6: 297-300.
- WHITNEY EN, CATALDO CB. (1983). *En: Understanding normal and Clinical Nutrition*. West Publishing Co. St. Paul. New York. pp.630-660.
- WIDMAN F. (1981). *En: Interpretación clínica de las pruebas de laboratorio*. Ed. Jims. Barcelona. pp. 18-20. 77-144; 268-274; 519-522.
- WIJN JN. (1983). Considerations about nutritional health characteristics of apparently healthy very old people. *Bibltica. Nutr. Dieta.*, 33: 180-183.
- WILLIAMS MW. (1981). Vitamin, Iron and Calcium supplementation effect on human physical performance. *En: Nutrition and athletic performance*. (eds. Haskell W., Scala J., Whittam J. eds.) Ed. Palo Alto, CA. Bull. pp.106-155.
- WILLIAMS JGP, SPERRY PN. (1982). *En: Medicina deportiva*. Salvat. Barcelona.
- WILLIAMS DH. (1991). The influence of twelve weeks of aerobic training on the blood lipids of midle-aged men. *Z. Gerontol.* 24(2): 81-7.
- WILLSON P. (1983). The Histochemistry of Aging. *Histo. Chem. J.*, 15: 393-410.
- WINTROBE MM, LEE GR, BOGGS DR, BITHELL TC, FOERSTER J. (1981). *En: Clinical Haematology*. (Lee and Febigered eds.) Philadelphia. pp.654-666.
- WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION) (1983). *En: Protecting the health of the elderly*. World Health Organization. Regional Office for Europe. Copenhagen.
- WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION) (1985). Energy and protein requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU. Expert Consultation. Technical Report Series 724. World Health Organization. Genova. pp.206
- WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION) (1986). Dementia in later life: research and action. Report of a WHO, Genove.
- WOO F, HO SC, MAK YT, TSAO N, LAM LM, DONNAN S, SWAMINATHAN R. (1988). Nutritional status of the water-soluble vitamins in and active Chinese elderly population in Hong Kong. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 42: 415-424.

- WOOD PD. (1984). *En: Physical activity and high-density lipoproteins*. Ed. Elsevier. Amsterdam. pp: 133-165
- WOOD PD, TERRY RB, HASKELL WL. (1985). Metabolism of substrates diet, lipoproteins metabolism and exercise. *Fed. Proc.*, **44**: 358-363.
- WORK JA. (1989). Strenght Training: A bridge to independence for the elderly. *Sport. Med.* **17**(11): 134-140.
- WRIGHT DE. (1983). Nutrition and Exercise. *En: Clinica Nutrition*. (Paige, D.M. ed.)
- YOSHIMURA H, INADUE T, YAMADA T, SHIRADY K. (1980). Anemia during hard physical trining (sports anemia) and its causal mechanism with special reference to protein malnutrition. *World. Rev. Nutr. Diet.*, **35**: 1-86.
- YOUNG CM. (1963). Body composition of older woman. *J. Am. Diet. Assoc.*, **43**: 344-348.
- YOUNG EA, RIVLIN RS. (1982). Symposium on evidence relating selected vitamin minerals to health and disease in the elderly population in the United States. *Am. J. Clin. Nutr.* **36**: 977-1086.
- YOUNG VR. (1985a). Impact of aging on protein metabolism. *En: Nutritional intervention in the aging process* (ARMBRECHT, H.J. eds). New York. Springer-Verlang. Inc. pp. 27.
- YOUNG VR. (1985b). Metabolism and nutritional aspects of physical exercise. *Fed. Proc.*, **44**:341-342.
- YOUNG A. (1986). Exercise physiology in geriatric practice. *En: Physical activity in health and disease*. (Astrand, P.O. Grimby, G. eds). Acta. Med. Scand Symposium Series n°2. Sockholm: Almqvist & Wiksell International pp. 227-32.
- YOUNG V. (1992). Energy Requeriments in the Elderly. *Nutr. Rev.*, **50**(4): 95-101.
- ZAMORA MJ. (1989). Situación Nutricional en proteínas de un colectivo de ancianos institucionalizados; Memoria de Licenciatura. Facultad de Farmacia U.C.M.
- ZIEMLANSKI S, BUDZYNSKA-TOPOLAWSKA J, RDZANEC J. (1980). Influence d'une alimentation en acides gras essentiels fur les indices lipidiques et la composition en acides gras des fractions lipidiques du serum chez personnes agées. *Am. J. Alim.*, **34**: 677-698.
- ZITTOUN, J. (1985). Acide Folique: une carence sans consequences. *En: L'Alimentation des personnes agees*. Ed. Cidil. Paris.
- ZITTOUN JA, COOPER BA. (1989). *En: Folates and cobalamins*. Ed. Springer Verlag. Berlín. Heidelger.

IR	Ingestas Recomendadas
RDA	Recommended Dietary Allowances
NPU	Coefficiente de utilización neta de proteína
INQ	Índice de calidad nutricional
AG	Ácidos grasos
AGS	Ácidos grasos saturados
AGM	Ácidos grasos monosaturados
AGP	Ácidos grasos poliinsaturados
VO_{2max}	Volumen máximo de Oxígeno
RM	Repetición Máxima (tipo de prueba de fuerza)
FX	Flexibilidad
MB	Metabolismo basal
TMB	Tasa Metabólica Basal
CER	Consumo de energía en reposo
PAL	Coefficiente de actividad
CR	Coefficiente Respiratorio ($CR = O_2 / CO_2$; es el cociente entre el consumo de oxígeno y la producción de anhídrido carbónico).
P	Peso
T	Talla
IQ	Índice de Quetelet
IP	Índice Ponderal
IR	Índice Rorher
PI	Peso ideal
SP	Suma de pliegues cutáneos
A	Pliegue abdominal
T	Pliegue tricipital
B	Pliegue bicipital
SI	Pliegue suprailíaco
SB	Pliegue subescapular
% grasa	Porcentaje de grasa
MG	Masa grasa
FFM	Masa libre de grasa (Fat free mass)
CMB	Circunferencia media del brazo
AMB	Área media de brazo
MM	Masa Muscular

GR	Glóbulos Rojos
GB	Glóbulos Blancos
Hb	Hemoglobina
Hto	Índice hematocrito
VC	Valores Corpusculares
VCM	Volumen corpuscular medio
HCM	Hemoglobina corpuscular medio
CHCM	Concentración de hemoglobina media
A/G	Cociente Albúmina/Globulina
RBP	Retinol binding protein
Col	Colesterol
HDL	Lipoproteína de alta densidad
LDL	Lipoproteína de baja densidad
VLDL	Lipoproteína de muy baja densidad
α-ETC	Coficiente de activación Eritrocito Transcetoalasa
α-EGR	Coficiente de activación Eritrocito Glutación Reductasa
α-EGOT	Coficiente de activación Eritrocito Glutamato Oxalacetato Transaminasa
TTP	Coenzima Tiamina pirofosfato
FAD	Coenzima Flavín adenín dinucleótido
PLP	Piridoxal Fosfato
AAO	Acido ascórbico
CV	Control calidad
FBP	Folic binding protein
PDO	Complejo de anticuerpos de ferritina
EAA	Espectrofotometría de absorción atómica
TAD	Tensión arterial diastólica
TAS	Tensión arterial sistólica
t-Student	Tratamiento estadístico
F-Fisher	Tratamiento estadístico
NS	Diferencia estadísticamente no significativa
S	Diferencia estadísticamente significativa